45

ESSAI

DE

CLASSIFICATION NATURELLE

ET

D'ANALYSE

DES PHÉNOMÈNES DE LA VIE;

PAR P.-N. GERDY,

PROSECTEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS, PROFESSEUR D'ANATOMIE, DE PHYSIOLOGIE, DE CHIRURGIE, ETC.

L'éternité du temps n'est remplie que par les phénomènes de la nature, et, malgré leur infinie multiplicité et leurs innombrables modifications, ils offrent des caractères tellement analogues, qu'il est possible de les étudier d'après une *méthode universelle.*

L'art d'étudier n'est, en dernier résultat, que l'art d'analyser et de classer.

PARIS,

CHEZ J.-B. BAILLIÈRE, LIBRAIRE, RUE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE, N° 14.

1823.

AVERTISSEMENT.

L'ouvrage que je publie aujourd'hui a commencé de paraître dans le Journal complémentaire du *Dictionaire des Sciences médicales* de M. Panckoucke, en 1821 ; il a été imprimé, article par article, comme dans le Journal. Sa publication, qui ne fait que de finir, aurait pu être beaucoup plus rapide, car je l'ai livré tout entier, à la fois, au Rédacteur général.

Je me suis proposé, dans cet Essai, de classer et d'analyser les phénomènes de la vie d'après *leur nature*, qui me semble la seule base de *classification naturelle*. Je les ai ainsi rapprochés d'après leurs ressemblances les plus importantes, indépendamment des organes où ils se développent et des fonctions auxquelles ils concourent; je les ai considérés à peu près, comme l'on fait en anatomie générale à l'égard des divers tissus, lorsqu'on les décrit indépendamment des organes dont ils font partie et des usages qu'ils remplissent. Mais de même que dans l'exposition anatomique des différens organes, on ne peut suivre une classification fondée sur la nature des divers tissus, quoique ce soit la seule naturelle pour l'anatomie, de même la classification développée dans cet ouvrage ne peut servir à la description des fonctions des organes; et de même que l'anatomie générale doit faire le complément d'un cours d'anatomie *spéciale*, de même l'analyse des phénomènes de la vie et de leur classement naturel doit couronner la description *particulière* des fonctions de la vie.

Cette marche originale devait me conduire à quelques ob-

servations neuves. On en trouvera, je crois, dans l'ordre des phénomènes *vitaux*, et surtout dans les phénomènes *mécaniques*. J'ai tâché d'analyser ces derniers jusque dans leurs détails ; et comme j'ai remarqué, entre autres choses, que tous les phénomènes de *résistance mécanique* aux forces qui tendent à rompre la cohésion de nos tissus, à les comprimer, à les entraîner, ou à les pousser dans un sens quelconque, ne rentrent dans aucune des fonctions admises par les auteurs, je pense qu'il serait convenable d'en former une particulière, à laquelle on rattacherait tous les modes de résistance mécanique des parties molles et des parties dures aux forces qui agissent sur elles. On devrait y rapporter, par exemple, les résistances composées que j'ai indiquées à la page 47 et aux suivantes.

INTRODUCTION.

L'homme hasarde avec légèreté mille propositions irréfléchies sur les objets dont il s'entretient à chaque instant; il ne pense pas qu'il puisse se tromper, il suit le torrent, et il répète des expressions et des erreurs banales, auxquelles il n'attache que des idées vagues. Il faudrait qu'il réfléchît pour s'éclairer, mais pour réfléchir, il faudrait qu'il se doutât de ce qu'il ignore.

La physiologie offre mille exemples de ces erremens de l'esprit humain. C'est à l'aide de la réflexion qu'il faut, ici, se diriger au milieu des ténèbres des opinions. La réflexion seule pourra suivre la réflexion, et juger si elle s'est égarée.

J'ai cherché, et je vais dire ce que c'est que la physiologie, et comment on procède et comment on peut procéder à son étude.

La physiologie est la science des phénomènes et des propriétés de la vie.

Les phénomènes de la vie sont les divers états sous lesquels les organes peuvent exister. Ainsi, c'est parce qu'un muscle n'est pas sans cesse contracté, que sa contraction est un phénomène, et ce n'en serait pas un si cette contraction était permanente pour toute la vie. Ce terme n'exprime au fond que la *relation du passage d'un état à un autre état*; ce n'est réellement qu'une expression relative, métaphysique et abstraite qui indique un changement. Donc un état qui serait immuable ne serait pas un phénomène; mais en est-il dans la nature? Je crois cependant avoir observé qu'on attache particulièrement l'idée *d'état matériel* ou de *disposition anatomique*, 1° aux états les plus permanens des organes, comme la forme des os, 2° à ceux qui changent peu, comme la forme fondamentale des parties molles, 3° et à ceux qui sont les plus habituels, comme la direction verticale des membres. Le premier genre de ces états matériels appartient presqu'exlusivement à l'anatomie, parce qu'il change peu au-delà d'un certain âge. La forme des parties molles, la di-

rection des membres étant plus variables pendant la vie, leur connaissance appartient à la fois à l'anatomie et à la physiologie. C'est à la réflexion à apprécier ce qu'il peut y avoir de juste dans ces observations.

Quant aux propriétés ou facultés de la vie, ce ne sont aussi que des abstractions dont on a embrouillé le sens dans ces derniers temps.

Lorsque nous concevons les corps doués d'*étendue* et de *mobilité*, nous avons d'abord autant d'idées distinctes, et des corps, et de leur étendue, et de leur mobilité, et cependant nous savons que, ni les corps, ni leur étendue, ni leur mobilité ne peuvent exister les uns sans les autres. Or, nous concevons séparément, ou par abstraction, ce qui est inséparable, et l'abstraction n'existe que dans notre esprit. Cette abstraction est *idéale;* mais ensuite, par mobilité, nous concevons que les corps possèdent la puissance de se mouvoir, lors même qu'ils sont actuellement en repos. Ainsi les propriétés, les facultés, les forces des corps sont: *diverses manières d'être, que nous concevons dans les corps et séparément d'eux, comme principes des impressions qu'ils font sur nous et des phénomènes qu'ils nous présentent ou peuvent nous présenter, quoique nous soyons tous bien persuadés que dans la réalité, un corps et ses propriétés ne sont qu'une seule et même chose, ou une seule et même existence*. Ainsi, dire qu'un corps blanc est doué de *blancheur*, qu'un organe sensible est doué de la faculté de sentir ou de *sensibilité*, ce n'est exprimer que la même chose en des termes différens, et non supposer l'existence d'êtres réels, comme quelques critiques cherchent à l'insinuer; c'est enfin dire, pour le dernier, qu'il possède la puissance de sentir lors même qu'elle n'est pas en activité. Probablement que la discussion réduite à d'aussi simples expressions ne trouvera plus de contradicteurs. Ce langage, tant blâmé, a-t il d'ailleurs rien d'obscur ou de vague, pour celui qui veut prendre la peine de l'analyser et de l'entendre?

Mais les phénomènes de la vie peuvent se manifester avec liberté, facilité et sans aucun risque pour l'individu; c'est le cas de la santé. Ainsi les mouvemens de nos membres peuvent être libres, volontaires, faciles et réguliers. Au contraire ces effets peuvent se passer avec gêne, douleur, ou exposer plus ou moins la vie ou les facultés physiques et morales de l'homme; c'est le cas de la maladie. Ainsi, les mouvemens de nos membres peuvent être pénibles, irréguliers et même involontaires.

Et quelle que soit la manière dont ils se passent, c'est toujours *par le même mécanisme*, par des contractions musculaires vitales et par des mouvemens mécaniques de la part des tendons, des aponévroses, des os, et le plus souvent, même, dans le cas de maladie, sous l'influence de la volonté. Ce *mécanisme commun* aux phénomènes de la vie *en santé comme en maladie*, voilà le sujet de la physiologie.

Quant aux modifications dont il se revêt dans les phénomènes de la santé et des maladies, elles doivent faire le sujet de deux autres sciences : l'une, déjà écrite, a reçu le nom de *pathologie;* l'autre, encore confondue par la plupart des auteurs, est la science de la santé. Je la nommerais volontiers *hygiologie*.

A l'hygiologie se rapportent les modifications libres, faciles, agréables mêmes des phénomènes des organes, les limites au-delà et en-deçà desquelles la liberté disparaît pour faire place à la gêne de leurs fonctions. Ainsi cette science doit embrasser la connaissance des divers degrés de la faiblesse ou de la force musculaire au-delà desquels la faiblesse et la force des muscles sont maladives, les divers degrés de fréquence et de régularité des pulsations artérielles, en-deçà ou au-delà desquels il y a gêne, risque pour la vie de l'individu, ou maladie; les différens degrés de lenteur ou de promptitude de la digestion au-delà ou en-deçà desquels la lenteur ou la promptitude de la digestion exposent ou gênent constamment la santé ou les facultés de l'homme ou de l'animal.

L'hygiologie doit noter encore la fréquence, la liberté, l'étendue des mouvemens respiratoires; elle doit connaître à quels degrés s'élève et s'abaisse la chaleur animale, quelles sont les qualités des sécrétions, dans l'état sain, etc.

Je ne m'arrêterai pas maintenant sur l'importance d'un ouvrage qui, en créant une science nouvelle, nous apprendrait les limites de la santé. Un praticien seul peut exécuter cet ouvrage d'hygiologie.

Cependant la physiologie réclame la connaissance des variations les plus extraordinaires des phénomènes et des propriétés de la vie, par exemple de la force musculaire, de la rareté ou de la multiplicité des pulsations artérielles dans un temps donné, etc., pour mieux saisir l'étendue des facultés de la vie, ce qui fait, surtout, son objet.

Outre qu'il est des phénomènes et des propriétés des êtres vivans qui se modifient, il en est qui disparaissent, par exemple les sensations perçues, les contractions volontaires,

dans certaines paralysies, du sentiment et du mouvement, ainsi que les propriétés dont elles sont le résultat.

D'autres qui n'existent pas se montrent pour un certain temps : des sécrétions nouvelles, à la puberté, l'animation des fluides sécrétés sur une plaie, d'où résulte une cicatrice qui est une membrane de nouvelle formation, et par conséquent des propriétés extraordinaires.

Parmi les nombreuses modifications des phénomènes et des propriétés de la vie, il en est qui sont dues à des influences accidentelles, comme au froid, à la chaleur, à une commotion électrique, etc. Il est même des phénomènes entièrement dus à celles-ci, soit qu'ils appartiennent à la santé par la liberté, la facilité, le plaisir qui les accompagne, comme ces émotions agréables que nous procure le spectacle et ces pleurs de joie et de sentiment qu'il nous fait verser avec délices; soit qu'ils rentrent dans les maladies par la peine, la gêne et la douleur qui les suivent, comme on voit ceux d'un grand nombre d'empoisonnemens. La connaissance des effets de ces influences appartient à la physiologie lorsqu'elles agissent sur l'homme et les organes sains, comme sur l'homme et les organes malades. Si elles n'avaient d'action que dans l'une de ces deux circonstances, elles rentreraient spécialement dans l'hygiologie ou la pathologie.

Cependant la physiologie note seulement les effets immédiats des influences, l'hygiologie ou la pathologie en rassemblent exactement les caractères et tous leur détails.

La physiologie, comme toutes les sciences, est fille de l'observation et du raisonnement. Mariées ensemble, l'observation recueille, la raison pèse et juge, les faits se lient, les connaissances s'arrangent en systèmes et les sciences viennent au monde. Dans beaucoup d'autres sciences, les mathématiques sont un moyen de plus pour les étudier, et leur emploi est des plus heureux; il est au contraire à peu près impuissant entre les mains des physiologistes, tant il leur est difficile d'avoir de bonnes données pour bases.

Tantôt l'observation contemple *simplement* ce qui se passe sous ses yeux sans l'avoir demandé à la nature, elle examine les changemens qui s'opèrent dans la machine vivante, sur l'être sain, sur l'être malade, sur soi-même; elle regarde les phénomènes que développent les puissances de l'univers diversifiées à l'infini, le froid, la chaleur, la lumière, les poisons, etc., l'influence que leur oppose si souvent l'habitude; elle interroge la disposition extérieure de l'être vivant, et par

opposition celle du cadavre glacé, et arrêtée trop tôt, sa curiosité entraînante demande aux *dissections* et à l'*expérimentation* de nouveaux faits. Ces deux puissans moyens obéissant à ses désirs, forcent la discrétion de la nature; celle-ci se découvre et l'observation pénètre dans son sanctuaire, s'initie à une foule de merveilles mystérieuses, en suit les mouvemens, et écoute ainsi la nature à l'instant où elle commence à parler. Tant de richesses acquises, tant de secrets révélés fécondent la raison, et les sciences encore faibles sortent du néant et grandissent avec rapidité.

Que de trésors les dissections n'ont-elles pas ouverts à la physiologie! C'est de là que nous viennent la plupart de nos connaissances sur ce sujet, comme je m'en suis assuré en dressant approximativement des tables comparatives et numériques des connaissances physiologiques dues à l'étude de l'anatomie et à l'expérimentation. Dans cet essai, d'ailleurs incomplet, j'ai obtenu plus de six cent cinquante vérités physiologiques données par l'anatomie, et je n'ai pu en compter plus d'une centaine fournies par l'expérimentation. Celles qui provenaient de l'observation simple étaient, aussi, fort peu nombreuses, et j'ai acquis la certitude qu'en achevant cette comparaison numérique et en comptant avec sévérité et exactitude, l'anatomie gagnerait, bien davantage encore, au parallèle.

Les expériences *ont, sans doute aussi, contribué beaucoup à l'avancement de la science;* mais combien de fois l'esprit s'est égaré à leur lumiére vacillante et trompeuse! Rien de plus difficile que de bien interpréter le langage amphibologique des expérimentations : mille choses dont on suppose l'impuissance ou dont on ne remarque pas l'action, mille autres choses réellement impuissantes, auxquelles on accorde du pouvoir, y multiplient les illusions; portez sur elles l'œil de la critique, comme nous l'avons fait nous-même pour notre instruction, et votre conviction sera entière. Cependant il en est qui ont une utilité fort remarquable. Elles sont les plus sûres dans leurs résultats et les plus propres à avancer la science au profit des arts qui en reçoivent le plus d'applications : l'hygiène et la thérapeutique. Ce sont principalement celles qui nous apprennent l'action des différentes influences, soit individuelles, soit étrangères à l'individu, sur lui-même, telles que la gymnastique, les travaux assidus de cabinet, les passions, le froid, la chaleur, l'humidité, etc. Ici, on peut tenir un compte assez exact des circonstances du sujet soumis à ces influences, soit que ces circonstances puissent les

neutraliser, les activer ou n'agir d'aucune manière, et dès-lors on peut connaître à peu près positivement les résultats de ces influences. Cependant, comme, toutes ces circonstances étant égales d'ailleurs pour nos sens ou pour nos impuissans moyens d'en apprécier les différences, les phénomènes produits par des influences identiques ne sont pas toujours les mêmes, on pourra encore rechercher et trouver les chances d'un effet, par une cause déterminée dans un cas qui paraît *absolument identique*. C'est de la connaissance de ces chances dans des cas de santé et de maladie parfaitement identiques pour nous, que la médecine pratique déduit toutes ses opérations, aussi n'est-elle qu'un art de probabilités, mais de probabilités données par l'expérience. Ces probabilités empiriques, voilà la boussole du médecin, il n'y en a pas d'autre. Ce n'était pas celle de Philinus de Cos, disciple d'Hérophile, ni de Sérapion d'Alexandrie, ni d'Apollonius, ni de Glaucias, ni de Xeuxis, ni d'Héraclide de Tarente, ni des autres empiriques de l'antiquité. L'expérience n'accorde les mêmes résultats qu'à deux conditions : *l'identité des cas, l'identité des moyens*, c'est-à-dire l'identité dans la santé ou dans les maladies et l'identité dans les moyens d'hygiène ou de thérapeutique. C'est un faux empirisme que celui qui en omet une seule ou qui croit éviter l'omission par une supposition qui établit contre la réalité une identité chimérique. Les empiriques, de même que les dogmatiques envers lesquels ils s'emportèrent quelquefois avec tant de violence, ainsi que les sectaires et les sectateurs passés et présens qui ont occupé et occupent encore le monde de leurs injures et de leurs extravagances, ont tous senti plus ou moins confusément et sentent tous la nécessité de cette double identité. Et comment y ont-ils répondu? tous, par des moyens de traitemens identiques dans des maladies qui ne l'étaient pas. Cependant tous se proclament les apôtres de l'expérience, et dans leur illusion ou leur charlatanisme, ils n'ont recours à l'identité des moyens de traitement qu'après avoir établi l'identité des cas; les dogmatiques, par de subtiles *suppositions* de choses qui n'existent pas, comme lorsqu'Hippocrate *suppose* qu'une maladie consiste dans telle altération des humeurs; les empiriques, en affirmant cette identité des cas par la simple observation du malade ou d'un *concours de symptômes* sans, ou presque sans connaître les altérations matérielles intérieures. Cependant, qui le croirait? leurs décisions sont assises sur le trépied de l'empirisme, l'*observation*, l'*histoire* et l'*analogisme*, que

je traduis en un mot par l'identité ! C'est qu'ils supposaient l'identité dans leur observation, leur histoire, leur analogisme, et elle n'y était pas. Je ne demanderai pas si les sectaires modernes observent bien la règle de l'identité des cas lorsqu'ils nous présentent l'irritation et la gastrite ou gastro-entérite sous des nuances *variées à l'infini, et si fugitives qu'elles échappent à nos sens*. Je veux finir une digression déjà trop longue, et je le répète, les expérimentations qui nous enseignent les résultats de l'action des divers agens sur notre économie dans des cas identiques, sont de toutes les plus importantes, et c'est la connaissance plus au moins juste des probabilités de leurs effets qui distingue le praticien savant de l'ignorant et du vulgaire.

Les expériences faites pour reconnaître les usages d'un organe, ses rapports avec d'autres, la manière dont il agit, etc., me paraissent beaucoup moins utiles que les précédentes à l'hygiène et à la thérapeutique, et cependant en général beaucoup plus difficiles et plus incertaines dans les conséquences qu'on en peut tirer. Savoir les circonstances qui permettent, accompagnent et modifient ou entravent et arrêtent le développement d'un phénomène, voilà ce qu'il y a de plus important. De semblables connaissances fournissent d'utiles données pour favoriser le développement de ces effets ou l'empêcher, selon les indications de l'hygiène ou de la thérapeutique.

Au contraire le mécanisme de la digestion, de la respiration n'est-il pas beaucoup moins utile et plus difficile à saisir que la connaissance des substances propres à être digérées ou à ne l'être pas et des gaz convenables ou impropres à la respiration? N'est-il pas plus facile d'apprécier les circonstances les plus favorables à la santé, les plus propres à troubler les fonctions, que d'en saisir les actions secrètes, et ne vaut-il pas mieux se diriger dans ses recherches du côté le plus important, le plus sûr et le plus facile, à charge de s'occuper ensuite des objets de la science les moins utiles et les plus sujets aux disputes des opinions?

Ce n'est pas tout encore ; c'est surtout dans les expériences tentées pour connaître le mécanisme de l'action d'un organe, que l'on ne peut y parvenir, le plus ordinairement, qu'en agissant sur d'autres organes que l'on coupe, que l'on irrite de plusieurs manières, en arrivant jusqu'à celui dont on veut examiner les phénomènes. On modifie alors d'autres circonstances que celle que l'on voulait modifier et étudier. Il est le

plus souvent impossible de tenir un compte juste, ou à peu près juste, des changemens que l'on a suscités involontairement, et les résultats de l'expérience sont nécessairement faux en entier ou en partie.

Ainsi, par exemple, lorsque l'on remplace l'estomac par une vessie pour savoir si le vomissement peut arriver sans l'action de l'estomac, on suppose que les circonstances sont les mêmes, *moins cette action de l'estomac*. Cependant le cardia est dilaté par une canule, ou cet orifice est étranglé par une ligature sur une canule plus courte qui ne le dilate pas, et dont l'influence sur lui, qui résiste habituellement au vomissement, est *supposée nulle ;* cependant le pylore, par où s'échappent des matières dans le phénomène du vomissement, n'existe plus, etc. On arrive à des résultats qui ne sont pas précisément le langage habituel de la nature, mais un langage de contrainte où elle ne répond pas à la question qu'on lui fait et ne dit pas la vérité qu'on lui demande. En effet, que lui demandait-on dans cette expérience? Si l'estomac était actif dans le vomissement. Et qu'a-t-elle répondu? Qu'un animal pouvait vomir avec un estomac postiche ou une vessie inerte. Je ne multiplierai pas les exemples. Il me suffit de faire observer que, malgré le très-grand nombre de tentatives expérimentales faites pour reconnaître le mécanisme des organes, on a encore acquis peu de données précises sur ce sujet, en sorte qu'il reste une foule de phénomènes très-complexes pour nous dans l'économie, dont nous ne savons que le résultat, comme on savait que le sang circule, que nous digérons, etc., avant que l'on connût les faits plus cachés et plus simples dont se composent ces actions vitales compliquées.

Nous ferions une erreur si nous pensions que les physiologistes doivent arriver par l'expérience à la même exactitude que les physiciens ; cela sera à jamais impossible, parce qu'on ne peut employer à la fois les mathématiques et l'expérimentation à l'étude de la physiologie avec le même succès qu'à celle de la physique. En effet, lorsque les physiciens peuvent ne modifier dans leurs expériences que les circonstances dont ils recherchent l'influence, les physiologistes expérimentateurs voient se multiplier malgré eux mille influences de perturbation ; lorsque les physiciens modifient d'autres circonstances ou d'autres phénomènes que ceux qu'ils veulent étudier, ils peuvent les apprécier avec une exactitude métrique ; les physiologistes ne peuvent le plus souvent apprécier ni mesurer en aucune façon une foule de circonstances nécessai-

rement changées. Cela tient, pour les uns, à ce que les phénomènes physiques sont plus indépendans et immuables dans des circonstances semblables parfaitement appréciées, et ont lieu d'après une loi numérique et calculable ; comme la vitesse croissante de la chute des graves, l'action décroissante à distance de l'électricité, etc. ; pour les autres, à ce que les phénomènes vitaux sont dépendans les uns des autres par leurs sympathies réciproques, toujours très-mobiles, variables souvent sans aucune circonstance appréciable, et le plus souvent sans aucune règle numérique, sensible et calculable, en sorte que beaucoup de différences leur échappent.

Cessons de reprocher entièrement aux physiologistes l'enfance de leur science, et de mettre les sciences physiques en parallèle. Les physiologistes ne pourront jamais arriver qu'à des résultats probables, tandis que les physiciens sont arrivés déjà à des certitudes. Cette différence est due à la nature du sujet dont chacun s'occupe ; et méconnaître cette vérité serait méconnaître l'une et l'autre science.

Voyons maintenant ce que peut le raisonnement. Appuyé sur les faits que lui a donnés l'observation, il en déduit une série de conséquences qui s'enchaînent les unes aux autres, et si l'esprit est assez sévère pour ne rien supposer, il ne se trompe jamais. Que les mathématiciens s'égarent en calculant la force du cœur ou d'autres muscles, c'est qu'ils supposent les premières données du calcul. Celui-ci pourrait être fort juste dans ses parties ; comme des suppositions en font la base, il ne serait pas étonnant qu'il fût faux, et que cependant il fut exact. Nos *erreurs proviennent ainsi, toutes de nos suppositions.* Qu'on analyse tous les systèmes des hommes, on arrivera toujours à cette vérité. Nous supposons lorsque nous admettons un fait qui n'est pas, et nous supposons encore lorsque, par ignorance, nous rejetons un fait qui existe. Cependant si l'esprit s'égare à la lumière incertaine des suppositions, ses conséquences sont presque toujours dans un exact rapport avec elles, et ce sont alors de justes erreurs. Méfions-nous donc sans cesse de cette tendance de notre esprit à supposer.

Il ne faut pas non plus ne pas admettre assez, de peur de trop supposer. Ce scepticisme outré conduit nécessairement à des erreurs. Il ne faut pas se refuser à toute évidence qui ne frappe point les sens. Il est, par exemple, des phénomènes secondaires qui ne proviennent jamais que d'un même effet primitif ; ne peut-on pas alors déduire l'effet primitif de l'effet secondaire, à charge de se rétracter si cet effet secondaire

pouvait provenir visiblement d'un autre effet primitif. Ainsi, jusqu'à ce qu'on voie des fluides se mouvoir d'eux-mêmes, indépendamment de la pesanteur, des affinités chimiques et d'une force étrangère, ne peut-on pas assurer, lorsqu'on les voit s'agiter, qu'ils le doivent à une de ces puissances ? Est-ce parce qu'on ne voit pas les capillaires qu'on peut les déclarer habituellement inactifs sur le sang qui y circule, et croit-on s'éloigner en cela de la marche des physiciens et des chimistes? Ce serait se tromper. En effet, voient-ils dans une tige qui oscille et se courbe alternativement d'un côté et de l'autre les molécules se rapprocher du côté concave et s'éloigner du côté opposé, jusqu'à ce qu'enfin ces dernières, entraînées au-delà de leur sphère d'activité attractive, et successivement toutes celles qui les séparent de celles du côté concave dans l'épaisseur de la tige, et les premières elles-mêmes, s'abandonnent et la tige se brise? Les chimistes qui décomposent l'eau par le contact du zinc et de l'acide sulfurique, voient-ils ces corps agir simultanément sur l'oxigène de l'eau; le premier, par son affinité pour ce principe; le second, par son affinité prédisposante à la décomposition de l'eau pour un oxide de zinc qui n'existe pas encore? Voient-ils ensuite au milieu de ces choses invisibles, et cependant admises, l'oxigène de l'eau se porter sur le zinc, qui se combine alors avec l'acide et forme un sulfate qui se dissout dans la liqueur, tandis que l'hydrogène rendu libre se dégage? Voient-ils l'oxigène se combiner avec l'hydrogène, lorsqu'ils enflamment leur mélange par l'étincelle électrique et forment de l'eau? Voient-ils enfin le calorique s'échapper des espaces intermoléculaires des composés au moment où ils se forment par le rapprochement de leurs parties qui se condensent? Non sans doute. Ils ne voient de tout cela que les effets secondaires, les effets primitifs leur échappent, mais ils les déduisent de ces effets secondaires parce que l'expérience journalière, et l'analogie des séparations et des réunions qui se passent dans les masses sous nos yeux, montrent sans cesse que ces phénomènes moléculaires doivent provenir d'effets primitifs analogues. Ainsi, pleins d'un zèle aveugle, ne répétons pas sans réflexion que les sciences ne marchent en avant qu'autant que nous touchons du doigt et que nous voyons des yeux tous les faits que la raison admet comme démontrés, l'expérience nous donnerait sans cesse des démentis nouveaux.

Entrons maintenant dans plus de détails sur l'étude de la physiologie.

Il est dans tous les phénomènes de la nature, quels qu'ils soient, beaucoup de choses à étudier, et il est toujours important de savoir à l'avance tout ce qu'il est possible d'y observer et tout ce qu'on doit y rechercher. La connaissance de ces choses serait un guide fort utile dans l'étude, elle servirait de jalons dans la pratique ; et si l'esprit les coordonnait, il pourrait en résulter *une méthode universelle d'étudier les phénomènes*. Je l'ai cherchée long-temps, cette méthode, et je crois enfin l'avoir trouvée. Mais en embrassant, je pense, tous les caractères que l'on peut étudier dans les phénomènes de la nature, elle en indique plus qu'il n'y en a à observer dans certains phénomènes. En outre, il en est qui, dans certains cas, sont peu importans, et auxquels il serait ridicule de s'arrêter. On doit en être prévenu, et se persuader qu'une telle méthode n'est qu'un flambeau propre à nous diriger et à nous montrer ce que nous devons rechercher. Je vais en développer rapidement les principes et l'appliquer à l'étude des phénomènes de la vie.

Cette étude doit se composer : 1° de celle de leurs caractères, 2° de celle des propriétés des êtres ou des organes vivans dont ils dérivent, 3° de celle des causes habituelles qui les produisent, 4° de celle des influences variables qui les modifient ou en déterminent de nouveaux, 5° de celles des effets qui en résultent, 6° de celle de leurs usages ou de leurs fonctions, 7° de celle des différences qu'ils présentent dans des circonstances déterminées par la méthode. De ces sept articles, les cinq derniers ne sont que relatifs, et leur étude n'est que le complément de celle d'un phénomène.

Art. 1er. Je crois qu'on étudie et qu'on ne peut étudier généralement dans des phénomènes ou dans un ensemble de phénomènes quels qu'ils soient, et particulièrement dans ceux de la vie, que les caractères suivans :

1°. Les rapports de *postériorité*, de *simultanéité*, d'*antériorité* d'un phénomène avec un ou plusieurs autres, c'est-à-dire quels sont ceux qui le précèdent, l'accompagnent et le suivent, qu'ils se montrent eux-mêmes dans l'être où se développe ce phénomène, ou qu'ils se passent au-dehors de lui dans les corps extérieurs.

Ces caractères mettent sur la voie des causes et des effets du phénomène étudié, ou font prévoir entre ce phénomène et ceux qui le précèdent, l'accompagnent ou le suivent, une cause commune qui les rapproche.

2°. *Leur siége*, c'est-à-dire la partie, l'organe, ou le point dans lequel ils se présentent.

3°. *Leurs caractères spéciaux*, c'est-à-dire ceux qui dépendent de leur nature particulière et lui sont propres, comme la force, la vitesse, l'étendue, la direction, la grâce, qui sont des caractères presqu'exclusivement propres aux mouvemens; comme l'agrément, la peine, le plaisir, qui sont des caractères propres aux sentimens et aux sensations.

4°. Leur caractère *extraordinaire* et *rare* ou *commun* et *habituel.*

5°. Leur caractère *apercevable* ou *inapercevable.*

6°. Leur uniformité depuis leur développement jusqu'à leur fin, ou

7°. Les modifications qu'ils présentent, dans leur *commencement*, leur *accroissement*, leur état *stationnaire*, leur *décroissement* et leur *fin.*

8°. Leur *durée* qui peut être *continue* ou *intermittente*, et s'il en résulte des accès, comme ce sont des ensembles de phénomènes, ils présentent comme phénomènes les mêmes caractères à étudier que ceux dont je fais maintenant l'énumération.

9°. Leur *nature,* c'est-à-dire leur manière d'être, ou leur essence propre et manifeste, indépendamment des caractères moins importans que j'ai indiqués, jusqu'ici, et de ceux que je vais exposer ensuite.

Ainsi, deux phénomènes seront pour nous de même nature, quand ce qu'il y aura de manifeste dans leur essence nous paraîtra identique ou à peu près identique, et *vice versâ.*

La nature des phénomènes est *simple* ou *composée.* J'entends par phénomène de nature simple celui qui résulte pour nous d'un seul phénomène; et par phénomène de nature complexe, celui qui en présente plusieurs, dont il est le résultat total ou l'ensemble; ainsi la chylification est un phénomène complexe qui résulte de plusieurs phénomènes, tels que les contractions des intestins, les excrétions biliaire et pancréatique, les sécrétions muqueuses et exhalatoires, etc., qui sont des phénomènes simples pour nous, puisque nous ne pouvons les décomposer positivement eux-mêmes en d'autres plus simples.

L'exposition des effets simples d'un phénomène complexe ou l'exposition des phénomènes intermédiaires à une cause et à son effet en est l'explication ou la théorie. On n'y parvient que par l'analyse; celle-ci n'est que l'étude particulière des élémens d'un composé ou d'un ensemble, pour mieux connaître ce composé ou ce système.

10°. Leurs *lois*, c'est-à-dire les règles calculables ou non

calculables que l'on peut observer dans les caractères d'un ou de plusieurs phénomènes. L'enfant dort successivement vingt, dix-huit, quinze, douze heures par jour, à mesure qu'il avance en âge; l'adulte dort de sept à huit heures. Ces moyennes de la durée du sommeil en sont les lois aux différens âges. La moyenne du nombre des inspirations et des expirations de l'air, des contractions du cœur, etc., etc., aux différens âges, la réapparition régulière des accès de fièvres intermittentes, la moyenne des succès du quinquina dans ces fièvres, des succès du mercure dans la syphilis, sont autant de lois réelles calculables, et d'ailleurs variables comme tout ce qui dépend de la vie.

Voyons maintenant des lois incalculables, et cependant sensibles et manifestes.

Nos sensations tantôt s'émoussent, tantôt deviennent graduellement plus vives par l'exercice. (*Voyez* page 13).

Notre entendement éprouve avec l'âge des changemens successifs et prévus; l'imagination domine jusqu'à l'adolescence, mais alors le jugement devenant plus actif et plus sévère, finit par étouffer ou diriger les élans et les inspiration de la première. L'habitude donne graduellement plus d'adresse à nos mouvemens volontaires, et nous n'apprenons qu'avec le temps à balbutier les premiers mots de nos langues, etc., etc. Toutes ces modifications régulières et graduelles sont des lois incalculables.

En attribuant au mot loi l'idée d'une règle observable, sinon calculable, dans l'exercice des phénomènes de la vie, c'est indiquer un genre de caractère distinct et cependant peu remarqué dans les êtres vivans, et en fixer le sens par un mot qui n'en a pas de déterminé en physiologie; c'est enfin l'employer dans le même sens qu'on l'emploie généralement en physique. En effet, on ne l'applique ici qu'à la règle observable dans les phénomènes de la nature; ainsi la loi de la chute des graves est la règle calculable qu'ils suivent dans les espaces qu'ils parcourent, dans un temps donné.

Dans les sciences de la structure de la matière, la loi est encore une règle, car c'est la disposition réglée ou régulière, appréciable dans la structure des corps, des cristaux par exemple.

Il suit de ces réflexions, qu'on abuse de cette expression lorsqu'on dit que le *consensus* établi entre nos organes est une loi : ce n'est qu'un fait harmonique ou sympathique. Une ir-

ritation amène une phlogose, c'est un fait produit par une cause connue. L'ordre de développement de chaque phénomène de la phlogose est la loi de leur développement.

Art. 2. Quant aux propriétés vitales, l'esprit doit et ne peut arriver directement à leur connaissance que par celle des phénomènes. Lorsque nous les voulons connaître, recherchons donc quels sont les phénomènes de l'être vivant, et que ces propriétés ne soient que des déductions d'observations positives. Ne jugeons de leur nature que par la diversité patente de l'essence des phénomènes, et ces propriétés offriront alors la réflexion fidèle de ceux dont elles seront déduites.

Ainsi, par conséquent, concevons autant de propriétés diverses dans l'être vivant qu'il y a de phénomènes de nature différente; que par exemple les facultés de sentir, de se contracter, d'absorber, de sécréter soient autant de facultés ou de propriétés distinctes pour nous, parce que les phénomènes dont elles sont déduites n'ont pas la moindre ressemblance dans leur nature.

Concevons en outre comme *facultés complexes* toutes celles qui sont déduites d'un phénomène composé ou de facultés plus simples, et ne rejetons pas la *digestibilité* ou la faculté de digérer, du nombre des propriétés de la vie, car ce serait nier que des êtres vivans puissent digérer; mais classons-la dans les propriétés complexes.

Concevons au contraire comme *facultés simples* celles qui sont déduites d'un phénomène simple pour nous, telle sera la contractilité, car elle est déduite des contractions dont nos organes sont susceptibles, et ces contractions, en effet, sont des phénomènes simples qu'il faut isoler, par l'analyse, de l'action des nerfs et des autres causes qui les déterminent. Autrement, ce serait confondre la cause et l'effet sous une même dénomination.

Mais si, au lieu d'en appeler aux faits dans la déduction des propriétés, on s'égarait dans des suppositions hasardées, ces suppositions enfanteraient des suppositions, et les propriétés seraient incertaines comme elles, et le plus souvent erronées.

Art. 3. Les causes des phénomènes de la vie ne sont que des phénomènes, on les nomme causes relativement à ceux qu'ils produisent. Ces expressions sont donc toujours relatives, puisqu'elles indiquent *la relation d'un phénomène producteur avec un autre qui en est le résultat*. Puisque les causes ne sont au fond que des phénomènes, il s'en suit qu'elles doivent revêtir les mêmes caractères que ces derniers, et qu'il

faut encore examiner chez elles ces caractères, avec soin, lorsqu'on veut faire une étude approfondie des phénomènes qu'elles produisent.

Quoi qu'il en soit, disons d'où viennent les causes qui peuvent agir sur nous.

Elles proviennent : 1° tantôt de nous-mêmes, et sont des *causes individuelles ;* 2° tantôt de l'extérieur, et sont des *causes extérieures.*

Les causes individuelles résultent elles-mêmes, soit de la disposition matérielle ou structure de l'individu, et je les nomme causes *matérielles*, soit de ses phénomènes, et je les nomme causes *actives.* Ces causes agissent, tantôt, par la *continuité* des organes où elles se développent, comme le nerf excité qui en transmet l'impression au cerveau, par sa continuité avec cet organe ; tantôt, par la *contiguité* des parties où elles apparaissent, comme les mouvemens du cœur qui le font heurter le côté gauche de la poitrine, par la contiguité de cet organe avec ce côté ; tantôt, par *sympathie*, c'est-à-dire sans moyen intermédiaire matériel connu, comme l'action des organes génitaux sur le larynx, surtout au moment de leur développement, à la puberté ; tantôt enfin les causes paraissent provenir de la constitution entière et sont *constitutionnelles* : telles sont celles des affections scorbutiques, rhumatismales, etc.

D'une autre part, enfin, les causes agissent tantôt directement et immédiatement, tantôt indirectement et médiatement.

Art. 4. Les influences sont les actions qui modifient les phénomènes ordinaires de la vie ou en produisent d'accidentels ; tandis que les causes mêmes ne donnent lieu qu'aux effets qui la caractérisent habituellement. Les influences sont comme les causes, des relations abstraites. C'est en effet le *rapport* que l'esprit saisit *entre ce qui influence et les résultats qui en sont la suite.* Elles ont les mêmes caractères et naissent des mêmes sources générales que les causes. Leur histoire devrait toujours suivre celle des fonctions dans un ouvrage de physiologie.

Art. 5. Les effets des phénomènes de la vie ne sont eux-mêmes que des phénomènes considérés par rapport à celui qui les a produits. Ainsi ce ne sont encore que des relations, et comme phénomènes ils en possèdent tous les caractères. Il est utile de les examiner lorsqu'on étudie spécialement le phénomène qui les produit.

De même que les causes de nos phénomènes peuvent venir

de l'individu ou du dehors, de même les effets peuvent se passer en nous-mêmes ou au dehors, et parce que leurs causes peuvent agir par continuité, par contiguité, par sympathie ou par toute la constitution du sujet, ils peuvent être le résultat de quatre genres de causes différentes.

Art. 6. Les usages des phénomènes ou les fonctions qu'ils remplissent se conçoivent d'après leurs résultats. C'est donc là qu'il faut aller apprendre à les connaître. Ce ne sont encore ici, que des relations idéales analogues à celles des propriétés vitales. Et de même qu'il y a des facultés simples, de même aussi nous concevons des *fonctions simples* (ce sont celles que remplit un phénomène simple et unique) et des fonctions composées (ce sont celles qui sont exécutées par un ou plusieurs phénomènes simples ou complexes.)

Art. 7. Les différences des phénomènes de la vie correspondent à des circonstances que l'on peut déterminer et indiquer jusqu'à un certain point, telles sont celles des sexes, des âges, des tempéramens, de certaines idiosyncrasies, des maladies, de certaines diathèses, telles sont enfin les circonstances extérieures au milieu desquelles on peut se trouver.

Je finis et je me résume sur cette introduction. J'ai cherché à caractériser la physiologie et à en distinguer l'hygiologie trop souvent confondue avec elle. J'ai parlé de l'art d'étudier la physiologie, j'en ai discuté les principes, et pénétrant plus avant dans les détails, j'ai appliqué à l'étude des phénomènes de la vie une *méthode générale* que j'ai employée, maintes et maintes fois à l'examen de toutes sortes de phénomènes de la nature, pour avoir consacré beaucoup d'instans et de réflexions à l'*art d'étudier*. Je me trouverais trop heureux si, après tant de méditations, *trois méthodes universelles d'étude*, auxquelles je crois avoir enfin ramené naturellement tous les objets dont l'esprit humain peut s'occuper, pouvaient être réellement utiles, et devenir un jour classiques dans l'étude et l'enseignement.

ESSAI D'ANALYSE

DES

PHÉNOMÈNES DE LA VIE;

PAR M. GERDY,

AIDE D'ANATOMIE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS, ÉLÈVE NATURALISTE DU GOUVERNEMENT.

Extrait du Journal complémentaire du *Dictionaire des Sciences médicales*.

Les phénomènes de la vie sont les divers états sous lesquels se présentent les organes pendant son cours; ce sont, en d'autres termes, les changemens dont ils sont susceptibles. Avant d'en faire l'analyse, indiquons-en rapidement les causes.

§. I. *Causes des phénomènes de la vie.* — Les causes des phénomènes de la vie sont plus ou moins intenses, subites et longues dans leur action. Elles peuvent être intermittentes ou continues, agir avec d'autres causes qui augmentent ou neutralisent leur puissance; elles peuvent être régulières ou anomales, habituelles ou extraordinaires, sympathiques ou idiopathiques; directes, comme la contraction musculaire qui agit immédiatement sur les aponévroses; indirectes, comme les affections cérébrales qui agissent sur le cœur; permanentes ou non permanentes en même temps que leur effet [1].

Les causes individuelles sont durables, les unes pour un temps, les autres pour toute la vie. Ainsi, les organes génitaux n'agissent qu'un certain temps sur l'économie, tandis

[1] La connaissance de celles-ci est fort importante pour la thérapeutique : c'est lorsque les causes sont permanentes qu'il faut les traiter; dans le cas contraire, les causes sont nulles pour l'emploi des moyens de traitement.

que l'estomac, le cœur, les poumons agissent pendant toute la durée de l'existence; les unes sont intermittentes, comme l'action des sens sur le cerveau, celle du cerveau sur les muscles, et celle des muscles sur les tissus fibreux, les os, etc.; les autres sont continuelles, comme l'action du cœur, qui n'offre jamais que des rémittences assez légères. Il en est plusieurs qui agissent simultanément et forment alors un système de causes plus ou moins complexe; ainsi un grand nombre d'agens concourent à la fois à l'expulsion des matières fécales, du fœtus, etc. Quelques-unes agissent directement par voie de continuité ou de contiguité, d'autres agissent par les sympathies des organes.

Il est des causes individuelles matérielles de certains phénomènes de la vie, qui sont très-manifestes. La conformation et les propriétés physiques des organes sont les causes évidentes de tous leurs phénomènes physiques et mécaniques. La conformation, la structure, les propriétés des parties transparentes de l'œil déterminent le trajet de la lumière dans cet organe et les réfractions qu'elle y subit; la conformation du crâne, du thorax, du bassin, les propriétés des os qui les forment, des ligamens qui les réunissent, déterminent le mode de résistance de toutes ces parties; c'est la forme de l'articulation du coude, la direction de ses surfaces, qui déterminent en grande partie la direction de ses mouvemens, etc.

Outre ces causes matérielles évidentes de certains phénomènes, il en est qui ne sont dus à aucune action ni extérieure ni intérieure appréciable, et qui naissent spontanément, au moins en apparence, dans l'économie; telles sont certaines douleurs accidentelles, certaines sensations, certaines dégénérations qui se développent dans nos tissus sans qu'il soit possible d'en apercevoir la cause. Il est très-probable que c'est à des dispositions matérielles organiques, insensibles et inappréciables, que sont dus ces phénomènes en apparence *spontanés*, tels que certains *tempéramens*, certains états maladifs qu'on appelle *diathèses*. Enfin, il est des dispositions matérielles, en partie appréciables et inappréciables, qui donnent naissance à certains phénomènes; telles sont les constitutions diverses des âges, des sexes, des tempéramens, des diathèses, dont la disposition matérielle est toujours partie manifeste, partie mystérieuse.

Ces divers états plus ou moins patens de l'organisation sont les constitutions *individuelles*; les phénomènes qui en

dépendent sont *constitutionnels* et *essentiels*, comme ils sont en même temps simultanés. On peut les appeler simultanéités *constitutionnelles et essentielles.*

On a encore beaucoup d'exemples de phénomènes produits les uns par les autres. Je me bornerai à indiquer, en général, tous ceux qui se succèdent dans une série d'organes continus, comme les actes de la digestion, de la circulation, etc. Les phénomènes producteurs, dans ces cas, sont des causes individuelles actives.

Beaucoup d'agens extérieurs déterminent aussi des changemens dans l'économie. Toutes les sensations physiques, par exemple, résultent de l'action de ces derniers.

Mon intention n'est pas de m'arrêter sur toutes ces causes; je ne voulais que les indiquer.

§. II. *Phénomènes de la vie.* — Les phénomènes de la vie diffèrent entre eux selon leur siége, leur simultanéité, leur rareté, leur fréquence, leur intensité, leur force, leur facilité, la peine ou l'agrément qu'ils procurent, selon les résultats de continuité, de contiguité, ou de sympathie dont ils peuvent être la cause, selon leur nature simple ou complexe, et selon les rapports qu'ils ont avec leurs causes, les différences que ces causes peuvent présenter dans leur caractère de force, de durée, etc. Pour le moment, je ne parlerai que de leur nature.

Nature des phénomènes de la vie. — Ces phénomènes sont les uns simples, les autres complexes.

Il n'est peut-être aucun phénomène qui ne consiste que dans un seul et même changement, et où il n'y ait qu'un effet de produit; mais nous devons considérer comme tels ceux que nous n'avons pu analyser et décomposer en plusieurs phénomènes plus simples, dont l'effet complexe serait le résultat. Ainsi, un organe sécrète un fluide; nous ne connaissons pas les effets qui se passent dans la sécrétion : ce phénomène, pour nous, reste simple, quoiqu'il soit très-probablement composé.

Phénomènes composés. — Les phénomènes les plus composés de l'économie vivante chez l'homme, sont : 1° l'aperception; 2° la locomotion; 3° l'expression vocale; 4° la digestion; 5° la respiration; 6° la circulation; 7° la nutrition; 8° la génération; 9° la chute des dents; 10° la chute des parties épidermiques; ajoutons y encore, 11° le relâchement des tissus; 12° l'inflammation; 13° la cicatrisation. Ces trois der-

niers sont des phénomènes morbides qui ne rentrent dans aucun des précédens, mais qui, cependant, comme nous le verrons, se réduisent, en dernière analyse, aux mêmes effets élémentaires.

A la perception se rapportent, 1° la sensation ; ce n'est que l'impression reçue par nos parties, et les modifications physiques que certains excitans subissent dans l'organe de la sensation avant d'agir ; 2° la transmission de la sensation ; 3° la perception de la sensation actuelle ; 4° le jugement. Il faut y rapporter, pour d'autres cas, la perception de souvenirs, d'imaginations, et d'un jugement sur ces souvenirs et ces imaginations ; et, pour d'autres cas encore, la perception d'une passion, d'une émotion de l'ame.

Tous ces phénomènes, excepté les modifications physiques des excitans, sont vitaux.

La locomotion se compose : 1° de la transmission vitale des volitions du cerveau aux muscles par les nerfs ; 2° de la contraction vitale de ceux-ci ; 3° de la tension mécanique des parties fibreuses qui les unissent aux os ; 4° de la résistance immobile ou du mouvement mécanique de ceux-ci et de toutes leurs parties articulaires, selon que l'effet des muscles est ou n'est pas suivi de mouvement.

C'est encore aux phénomènes de mouvement qu'il faut rapporter, 1° les déplacemens des os de la face, lentement opérés par la force distensive d'un polype nasal, et que l'on réduit à des résistances et à des mouvemens mécaniques insensibles des parties que ce polype dilate et sépare ; 2° les *contractions involontaires* du cœur, des intestins, etc. ; les *contractions lentes*, les expansions de certaines parties, qui sont autant d'actes vitaux ; 3° les résistances, les distensions mécaniques, les retours élastiques, les raccornissemens, les commotions, tous les mouvemens communiqués aux parties par une force étrangère, toutes les solutions de continuité (sections, ruptures, brisemens, déchirures), et tous les déplacemens qui peuvent en être la suite : phénomènes qui sont tous physiques ou mécaniques.

L'expression vocale se compose des phénomènes vocaux du larynx, et des modifications des sons dans le pharynx, les fosses nasales et la bouche.

Aux phénomènes du larynx se rapportent, 1° la contraction vitale des muscles de la glotte ; 2° le brisement de l'air contre

les lèvres de celle-ci, leurs vibrations et celles de l'air, qui sont des phénomènes mécaniques et physiques.

Aux modifications sonores qui ont lieu au-delà du larynx, se rapportent, 1° la propagation physique dans le pharynx, l'isthme du gosier, la bouche, les fosses nasales et leurs dépendances, des sons du larynx; 2° les modifications physiques qu'ils y éprouvent, que ces parties restent immobiles ou qu'elles entrent en action; 3° les mouvemens de ces organes, qui sont des contractions vitales.

A la digestion se rapportent, 1° la faim et la soif; 2° la préhension des alimens et des boissons; 3° la mastication des premiers; 4° leur déglutition; 5° la digestion; 6° l'intestination; 7° la défécation.

La faim et la soif sont deux sortes de sensations, et par conséquent des phénomènes vitaux.

La préhension des alimens est un phénomène de locomotion qu'on ramène, comme ceux de la locomotion, à des contractions, à des résistances mécaniques, et à des mouvemens communiqués.

La mastication est la suite, 1° des contractions vitales des muscles masticateurs, de celles des lèvres, des joues et du plancher de la bouche, qui retiennent ou repoussent les alimens sous les dents; 2° des mouvemens communiqués des mâchoires; 3° de leur résistance mécanique, et de celle des alimens; 4° des sécrétions salivaires et folliculaires de la bouche augmentées, de la gustation, d'un grand nombre de contractions qui la favorisent, et d'une sécrétion exhalatoire, qui sont autant de phénomènes vitaux.

La déglutition se compose, 1° du rapprochement des mâchoires: c'est un phénomène de locomotion; 2° des contractions des lèvres, des joues, de la langue, de l'isthme du gosier, de celles du pharynx et de l'œsophage, de l'augmentation des sécrétions du pharynx et de l'œsophage: ce sont des actions vitales; 3° des mouvemens communiqués au larynx, à l'épiglotte, aux parties voisines, de la résistance des alimens, de leur progression à travers le pharynx et l'œsophage, et des dilatations qu'ils font éprouver aux parties dans lesquelles ils pénètrent: ce sont autant d'effets mécaniques.

A la digestion se rapportent tous les phénomènes qui se passent dans l'estomac: 1° l'entrée des alimens et des boissons dans cet organe, son extension, ses légers changemens de situation et de direction qui sont des phénomènes mécaniques;

2° l'excitation plus ou moins sensible que l'organe éprouve, ses sécrétions et peut-être ses contractions devenues plus actives, qui sont des phénomènes vitaux; 3° les actions chimiques des matières dans l'estomac, d'où résulte le chyme; 4° la résistance et la progression mécaniques des alimens à travers le pylore, sous l'influence des contractions du viscère.

L'intestination comprend les phénomènes qui se passent dans tous les intestins : 1° des contractions vitales qui agissent sur les matières contenues; 2° des résistances, des mouvemens de progression de la part de ces matières, des dilatations qu'elles font éprouver aux parties des intestins où elles pénètrent : ce sont tous des phénomènes mécaniques ; 3° des sécrétions biliaire, pancréatique et intestinale augmentées : ce sont des phénomènes vitaux ; 4° des actions moléculaires de la part des matières en contact; d'où résultent le chyle, la matière excrémentitielle, des liquides et des gaz : ce sont des phénomènes chimiques ; 5° l'absorption du chyle, et, en même temps, des sensations intérieures plus ou moins distinctes, enfin, le besoin d'aller à la selle : ce sont des phénomènes vitaux.

La défécation, acte très-composé, résulte, 1° des contractions des muscles abdominaux, et peut-être de la contraction augmentée du gros intestin, qui sont des phénomènes vitaux; 2° de la distension des intestins par les matières contenues, de leur résistance, de celle du diaphragme appuyé sur les poumons, de celle des poumons soutenus par l'air qui les remplit, de celle de l'air lui-même appuyé sur la glotte contractée [1] ; enfin, de la dilatation du sphincter et de l'expulsion des excrémens, qui sont autant de phénomènes mécaniques, à l'exception de la contraction vitale de la glotte.

A la respiration, se rapportent le besoin de respirer, l'inspiration de l'air, l'action réciproque de l'air et du sang dans les poumons, et l'expiration du premier.

Le besoin de respirer est une sensation, et par conséquent un phénomène vital.

L'inspiration se compose de l'augmentation transversale, verticale, et d'avant en arrière, de la capacité du thorax. Ce mouvement est dû, 1° à la contraction vitale du diaphragme et de beaucoup de muscles extérieurs aux côtes; 2° aux mouvemens mécaniques de celles-ci et du sternum, à la di-

[1] Voyez l'excellent Mémoire de M. Bourdon sur la respiration, etc.

latation, probablement mécanique, des poumons par l'entrée de l'air, que sa pesanteur y précipite : le mouvement des côtes est le résultat de leur élévation et de leur rotation ; celui du sternum, de son élévation et de sa projection en avant, surtout par son appendice.

L'action réciproque de l'air et du sang est fort peu connue. Nous savons cependant, 1° que l'air expiré est chargé de plus de carbone que celui de l'inspiration ; 2° que le sang est plus chaud, d'un rouge plus vif, d'une odeur plus forte, d'une pesanteur plus grande, qu'il a moins de capacité pour le calorique, et contient moins de sérosité après avoir reçu l'influence de l'air dans les poumons.

L'expiration se compose de phénomènes inverses à ceux de l'inspiration. La poitrine dilatée se rétrécit par des contractions vitales ou par l'élasticité de ses parties. La toux, le soupir, le hoquet, etc., sont des phénomènes momentanés et accidentels de la respiration et de l'expression vocale, dont tous les élémens se rapportent à ceux de ces fonctions.

La circulation, qui consiste dans le transport du sang des poumons à tous les organes par les cavités gauches du cœur, et de tous les organes aux poumons par les cavités droites de ce viscère, se compose, 1° des contractions des organes circulatoires, qui ont à la fois lieu, dans les vaisseaux, par un retour élastique de leurs parois et par leur *contraction vitale lente*, et, dans le cœur, par une contraction vitale subite ; 2° de la résistance du sang, de son reflux, de sa progression, qui sont tous des phénomènes mécaniques ; 3° du redressement des valvules par le reflux du sang, de leur résistance, de la dilatation des organes circulatoires, et de leur résistance, qui est toute mécanique, au moins dans les vaisseaux sensibles ; vitale, et peut-être en partie mécanique dans le cœur, sous l'effort extensif du sang.

A la nutrition se rapportent, 1° le mouvement habituel de composition de nos parties ; 2° le mouvement opposé de décomposition ; 3° l'accroissement total ou partiel de l'individu ; 4° l'atrophie ; 5° les ulcérations spontanées, 6° les dégénérations variées de nos tissus, qui sont tous des phénomènes vitaux.

La génération se compose, 1° de la période de l'amour et du besoin physique ; 2° de la copulation ; 3° de la gestation ; 4° de l'accouchement ; 5° de l'alaitement ; 6° de l'amour des parens.

L'amour et le besoin physique sont des phénomènes vitaux.

Dans l'homme, la copulation résulte, 1° de l'érection de la verge qui provient d'une expansion vitale, de compressions mécaniques, momentanées, et plus ou moins soutenues, exercées par les contractions des muscles bulbo et ischio-caverneux sur la verge et le sang qui la remplit ; 2° de l'accouplement et de l'intromission de la verge avec mouvemens répétés qui appartiennent à la locomotion, s'accompagnent de sensations voluptueuses et de convulsions de plaisir ; enfin, de l'éjaculation que la volupté procure : celle-ci résulte elle-même d'une action primitive inconnue, au moins en partie, qui porte le sperme dans l'urètre, et puis de la contraction vitale et convulsive des bulbo-ischio-caverneux, des releveurs de l'anus, et de la progression saccadée du fluide séminal dans le vagin, l'utérus, et peut-être les trompes par un mécanisme encore bien mystérieux.

Dans la femme, la copulation se compose aussi, 1° de l'accouplement, des sentimens et des mouvemens voluptueux qui ne sont, en dernière analyse, que des sensations perçues et des contractions volontaires ; 2° de la fécondation, qui lui est particulière, et consiste dans l'animation du germe, qui est inconnu dans ses phénomènes élémentaires, et paraît être le résultat composé d'un *contact fécondant* et d'une *animation consécutive*.

A la gestation se rapportent, 1° l'union vitale et intime du germe fécondé à la surface interne de l'utérus, ou accidentellement à quelque autre organe, phénomène analogue à la cicatrisation ; 2° l'absence habituelle des règles, l'accroissement de l'utérus qui est un singulier phénomène de nutrition, et tous les goûts, les sentimens et les accidens bizarres des femmes enceintes, qui se rapportent aux phénomènes habituels de la vie, dont ils ne sont que des modifications ; 3° les phénomènes du fœtus, parmi lesquels nous n'en connaissons pas d'une nature particulière.

L'accouchement consiste : 1° dans les douleurs habituelles de l'enfantement, dans les efforts musculaires de la mère pour l'expulsion du fœtus, dans les contractions convulsives de l'utérus, phénomènes que l'on ramène à des sensations perçues et à des contractions vitales ; 2° dans la pression de la poche des eaux, sa saillie, sa rupture, l'écoulement des eaux, phénomènes mécaniques ; dans son mélange avec les

humeurs du vagin, phénomène chimique; dans la compression que le fœtus éprouve, dans sa progression mécanique à travers des parties qu'il a rompues, à travers d'autres qu'il dilate et qui le compriment; dans les changemens de direction qu'il subit jusqu'à son issue, soit par la torsion et la rotation de ses parties, soit par leurs inflexions qui sont autant d'effets mécaniques; 3° dans la séparation du placenta, phénomène qui résulte, et de la contraction de la matrice, et très-probablement de la mort préalable des liens organiques du placenta à l'utérus; 4° dans celle de l'épichorion et du cordon qui est une sorte de sphacèle; 5° dans les lochies, auxquelles se rapportent les sensations, la calorification, les sécrétions modifiées dans l'utérus, en sorte que ces lochies ont plus d'un trait de ressemblance avec une inflammation et avec une sécrétion de pus.

A l'allaitement se rapportent : 1° la fièvre de lait, qui est une modification des sensations, de la calorification, de la circulation, etc., et n'offre aucun phénomène d'une nature particulière; 2° la sécrétion du lait, qui est un phénomène vital; 3° la succion de l'enfant, qui est un phénomène mécanique, provenant du vide opéré par le nourrisson, de la compression de l'air sur la mamelle, sur le lait tout formé qu'elle contient, et probablement de la contraction des vaisseaux lactés.

L'amour des parens est une passion de l'ame et un phénomène vital.

Le relâchement de nos parties résulte de la diminution de leur cohésion, de leur élasticité et de leurs contractions lentes.

La chute des dents résulte de la mort des vaisseaux et nerfs qui s'y portent, en un mot, de tous les liens organiques par lesquels ces dents adhèrent aux alvéoles, de la disparition de celles ci par la nutrition, de la rétraction simultanée des gencives. La chute de l'épiderme, des poils, des bois du cerf, des plumes des oiseaux, du fourreau épidermique des serpens, de l'enveloppe extérieure des crustacés ou de l'insecte qui se métamorphose, etc., résulte aussi de la mort des adhérences organiques par lesquelles ces parties restent fixées aux tissus sous-jacens, et d'une force mécanique par laquelle la séparation en est opérée.

L'inflammation résulte, comme tous les phénomènes circulatoires, de contractions, de dilatations vasculaires, de résistances de la part des vaisseaux et des fluides, de la pro-

gression de ceux-ci, de certains autres phénomènes de douleur, de chaleur, en sorte que l'inflammation est un effet très-composé, quoique son mécanisme soit encore enveloppé des ombres du mystère.

La cicatrisation est le résultat 1° d'une sécrétion ; 2° de l'animation de son produit et de son adhésion intime, soit avec la surface libre cutanée ou muqueuse qui le sécrète, soit avec les deux surfaces contiguës entre lesquelles il est versé, soit avec les parties au milieu desquelles il est sécrété [1]. A ce phénomène se rapportent, par conséquent, la réunion d'une plaie, l'adhésion de deux surfaces séreuses, la formation du cal, etc.

Tels sont à peu près, je crois, tous les phénomènes simples auxquels on peut ramener les effets compliqués de l'économie. Je vais maintenant les examiner dans un ordre méthodique et d'une manière spéciale.

Je n'ai cité en particulier ni les sécrétions exhalatoires, folliculaires, glandulaires, etc., ni la calorification, ni la résistance vitale de nos élémens organiques, parce qu'ils sont pour nous autant de phénomènes simples, puisque nous n'avons sur eux la connaissance d'aucun effet secondaire positif.

Phénomènes simples. — Ces phénomènes se séparent naturellement en quatre ordres : ils sont vitaux, mécaniques, physiques ou chimiques.

Phénomènes vitaux. — Ces phénomènes 1° ne s'observent que dans les corps vivans, comme la résistance que ceux-ci opposent aux forces physiques qui tendent à en séparer les élémens ; 2° ils peuvent être développés dans ces corps par des actions qui ne sauraient les développer dans aucun des corps inertes, comme l'inflammation locale produite par l'application de la chaleur à une partie ; 3° d'autres fois ils s'y manifestent spontanément, comme les mouvemens volontaires, tandis que cela n'arrive jamais dans les corps inertes ; 4° ils sont variables sous des influences inappréciables : ainsi nos impressions changent d'un jour à l'autre, sans cause connue ; 5° enfin, ils sont rarement assez réguliers pour que la loi à laquelle ils obéissent puisse être exprimée par le calcul ; en effet, les impressions s'émoussent ou deviennent plus vives, les mouvemens s'affaiblissent ou deviennent plus énergiques, sans aucun ordre numérique ni calculable dans les accroissemens ou les

[1] L'assimilation paraît pouvoir se réduire aux mêmes élémens.

décroissemens de leur intensité, de leur promptitude à s'émousser, à s'affaiblir ou à augmenter d'énergie.

Il y en a dix-huit genres :

G^re^. 1. *Phénomènes de résistance vitale ou d'affinité vitale.* — Ils consistent : 1° dans la réunion des élémens organiques, malgré l'influence des forces physiques qui tendent à les dissocier et les décomposent toujours à la mort ; 2° dans une certaine température propre aux êtres vivans, au milieu d'une atmosphère plus chaude qu'eux-mêmes : ce n'est pas par la seule évaporation pulmonaire ou cutanée qu'ils résistent à l'excès de la chaleur ; nos tissus intérieurs ont très-probablement chacun une température propre, quoiqu'il ne s'y fasse pas d'évaporation ; d'ailleurs, lorsque la peau est recouverte d'un vernis, et qu'il ne s'évapore plus rien à sa surface, la température trèsé-levée d'une étuve ne s'y met pas en équilibre : assurément, ce n'est pas l'évaporation pulmonaire qui s'y oppose ; il y a trop de distance de la surface respiratoire à la surface des membres, et elles sont séparées par des tissus trop peu conducteurs de la chaleur, pour supposer qu'il s'opère un refroidissement qui s'étend rapidement des poumons à la circonférence jusqu'aux parties les plus éloignées ; cependant, cela devrait être, si tel était le mécanisme de cette résistance à la chaleur ; mais encore, le supposât-on, ce ne serait qu'une supposition ! 3° à ces phénomènes de résistance vitale rapportons encore la non imbibition des tissus vivans plongés dans un liquide étranger ou dans les liquides qui les baignent continuellement. Le défaut d'imbibition ne tient pas seulement à une constriction insaisissable dans les parties vivantes : quand même elles seraient plus contractées encore après la mort, l'imbibition s'y manifesterait également. Il paraît que l'intestin, distendu pendant la vie, ne laisse rien transsuder ; cependant il s'y opère une transsudation sur le cadavre, lors même qu'il est plus contracté. La mort, qui suit immédiatement la combinaison de nos tissus avec un corps quelconque, ainsi que nous le voyons lorsqu'on y applique le feu ou la potasse caustique, marque le triomphe des forces physiques sur la résistance vitale : la dissociation des élémens organiques, qui s'opère bientôt, en est le résultat manifeste.

Le phénomène de la résistance vitale est le seul de cette nature qui paraisse avoir lieu dans les fluides ; encore serait-il difficile de dire à quel point il s'y manifeste ; mais il paraît exister dans la

plupart, car ils sont tous susceptibles de putréfaction hors de l'économie : il est vrai qu'il y a beaucoup de circonstances changées ; les humeurs qui font un séjour prolongé dans nos organes, comme le sang, y jouissent d'un mouvement continuel, et ne sont pas en contact avec l'air ; celles qui y séjournent peu, comme l'urine, la salive, les larmes, le mucus, s'y putréfieraient très-probablement, si elles pouvaient y rester partout exposées à l'action de l'atmosphère ; aussi, la question de la vitalité des fluides me paraît-elle encore indécise, car ils ne présentent aucun des phénomènes vitaux que nous allons exposer [1].

Ces effets de la résistance vitale sont d'une nature bien différente de ceux qui vont suivre, et ils sont assurément simples pour nous, puisque, dans la résistance que nos tissus intérieurs présentent à l'équilibre de température comme à l'imbibition, nous n'apercevons qu'un seul et même fait.

Il résulte de là, que la *résistance vitale* est un apanage des solides vivans, et peut-être, sinon de tous les fluides, au moins du sang et du chyle. On ne saurait d'ailleurs analyser et réduire cette propriété à un principe plus simple.

G^re^. 2. *Sensations.* — Ce sont les impressions reçues par nos organes, qu'elles soient ou ne soient pas perçues.

Les sensations *perçues* dont nous avons la conscience sont extérieures ou intérieures, générales, comme un malaise, ou particulières, comme une piqûre. Elles sont plus ou moins intenses et plus ou moins vives, pénibles ou agréables, toujours intermittentes ; quelques-unes s'émoussent ou deviennent très-douloureuses par un exercice trop répété, et se représentent avec les mêmes caractères qu'auparavant, lorsqu'elles ont été suivies d'un repos suffisant ; mais il n'y a aucun ordre calculable dans les modifications de leurs caractères : elles sont très-variées chez les divers individus.

Elles diffèrent beaucoup entre elles, selon les causes qui les mettent en jeu : 1° les unes sont produites par des excitans matériels et physiques : je les nomme *sensations physiques ;* 2° il en est qui sont produites par l'exercice des organes, et non par un excitant physique : ce sont des *sensations de fatigue ;*

[1] La gangrène, qui est la mort des parties, est l'inverse de la résistance vitale : elle arrive assez fréquemment dans l'économie ; elle se manifeste toujours dans l'épichorion, le cordon du fœtus. La putréfaction, qui la suit, est un phénomène chimique ; mais, quoique ce phénomène suppose la vie, ce n'est qu'un effet négatif, qui ne peut se placer dans les phénomènes vitaux.

3° d'autres se développent sous l'influence du cerveau ou de ses émotions : je les nomme *émotions générales ;* 4° d'autres se développent spontanément sans aucun excitant sensible et appréciable : je les nomme *spontanées ;* 5° d'autres ont lieu spontanément et par défaut d'excitation : ce sont les *besoins physiques.*

1°. Les corps développent les sensations physiques, soit par leur consistance, soit par leur mouvement, etc., lorsqu'ils sont appliqués à nos organes.

Parmi ces sensations, les unes sont mises en jeu par toutes les propriétés générales, comme par la chaleur, la forme, la consistance des corps. Ces impressions *physiques générales* sont : les unes *extérieures :* ce sont celles qui se passent à notre surface ; les autres *intérieures :* ce sont celles qui ont lieu dans les organes internes ; tel est le sentiment de réplétion de l'estomac, du rectum, de la vessie, etc. Les sensations extérieures s'émoussent ou s'exaltent par l'exercice ou par l'habitude. Le coït, par exemple, exalte toujours momentanément les sensations des organes génitaux : il les exalte encore par l'habitude, comme on le voit dans l'anaphrodisie ; d'autres fois, enfin, c'est la continence qui produit cet effet.

Les autres le sont par des propriétés particulières, ou, si l'on veut, par des corps *spéciaux ;* la vision l'est par la lumière, l'audition par les sons, l'olfaction par les odeurs, la gustation par les saveurs, et il n'y a que ces quatre sortes de sensations *physiques spéciales.*

L'impression du toucher n'en fait point partie : c'est une sensation physique générale dirigée par la volonté.

La vision et l'audition agissent avec beaucoup d'énergie sur le cerveau : ce ne sont pas elles qui s'émoussent journellement, c'est l'impuissance momentanée du cerveau qui dissimule alors leurs fonctions.

L'exercice et l'habitude n'émoussent non plus ni la sensibilité gustative du cuisinier, ni celle du gourmet.

2°. Les sensations de fatigue, sans excitant physique, se manifestent dans les muscles qui ont agi pendant un certain temps : elles peuvent être très-intenses et très-douloureuses ; elles s'accroissent par l'exercice, elles disparaissent par le repos.

3°. Les émotions générales se font particulièrement sentir dans la poitrine, au cœur et à l'estomac, mais quelquefois elles s'étendent jusqu'aux membres et à la peau ; ceux-là se

raidissent dans la colère ; celle-ci est glacée dans la peur. Ces phénomènes sont aussi diversifiés que les passions morales ou cérébrales qui les mettent sympathiquement en jeu. Les sensations peuvent acquérir une intensité excessive, être extrêmement pénibles ou agréables, et durer sans intermission assez long-temps, comme un chagrin profond. Le plus généralement, elles ne sont que passagères ou momentanées, amènent fréquemment à leur suite des troubles plus ou moins sensibles, et sont perçues par le cerveau.

4°. Les *sensations spontanées* se manifestent partout : ce sont les démangeaisons, les picottemens, les sentimens de brisement, de chaleur, de froid, et toutes les nuances de douleur qui se font spontanément sentir dans les divers points de l'économie.

Elles deviennent très-intenses dans certains cas, peuvent être plus ou moins long-temps permanentes, intermittentes, sont le plus souvent pénibles, fatiguent d'autant plus qu'elles durent davantage, et peuvent amener le marasme et la mort par leur excès ou leur permanence.

5°. Les *besoins* ou *appétits physiques* sont relatifs à toutes les fonctions qui nous fournissent une impression plus ou moins distincte. Nous avons besoin d'exciter l'estomac par des solides, et de rafraîchir la gorge par des liquides ; ce sont là les impressions obscures que réclament la faim et la soif : nous avons besoin de respirer, d'exercer les muscles et les organes génitaux, lorsqu'ils sont reposés. Le besoin instinctif que nous avons d'exercer les sens me semble se confondre avec les besoins cérébraux, car ils ne me paraissent pressans que pour l'intelligence.

Ces besoins vont toujours croissant jusqu'au moment où on les satisfait, et sont tous impérieux : il n'y a guère que celui de la génération qui puisse s'apaiser par la continence ; encore cela ne paraît-il possible que pour certains hommes, et dans des circonstances particulières, comme dans le cas d'un travail d'esprit continuel, de l'éloignement des femmes, de l'usage d'un régime peu substantiel, etc.

On ne saurait résister à la faim que peu de temps, encore moins à la soif : au rapport de ceux qui ont éprouvé l'une et l'autre, celle-ci est bien plus pénible et moins supportable.

Le besoin de respirer est le plus impérieux de tous. Il n'est pas non plus possible à l'homme de rester immobile au-delà d'un certain temps ; il est instinctivement forcé à s'agiter.

Les pandiculations du réveil, le chant matinal du coq, ses ailes qu'il agite, tous ces phénomènes sont les résultats de ce besoin, et, s'il n'était satisfait, il développerait la douleur au lieu du plaisir qu'il procure.

Le plaisir est commun à tous ces besoins accomplis. La mort les suit au milieu d'horribles souffrances, lorsqu'ils ne le sont pas, et lorsqu'ils le sont, ce n'est que pour un temps; ils renaissent du repos des organes, mais sans aucun ordre parfaitement exact : les plus réguliers sont ceux de la respiration et de la digestion.

Les sensations *inaperçues* sont les impressions qui sont reçues par certains organes, sans que le cerveau en ait la conscience. On les reconnaît à des mouvemens non communiqués, mais développés spontanément dans les parties qui les éprouvent. Un muscle se contracte sous l'influence de la volonté pendant la vie, sous l'influence du galvanisme sur le cadavre : ce ne sont pas des mouvemens communiqués; ce muscle est donc irritable. Le cœur cesse bientôt de se contracter, lorsqu'on lie les veines qui s'y dégorgent : lève-t-on les ligatures, il se ranime; le sang l'a excité : il est donc sensible, et puisque nous n'en avons pas la conscience, il l'est évidemment à notre insu. Voit-on la *mimosa pudica* se mouvoir avec effort, et non passivement sous la main qui la touche, on dit qu'elle la ressent; voit-on la *dionœa muscipula* se resserrer au contact de l'insecte imprudent et léger, l'enfermer dans ses feuilles (*folia sensibilia insecta incarcerentia*), l'embrasser et le serrer d'autant plus qu'il s'agite, jusqu'à l'étouffer, on dit que l'insecte l'irrite, et d'autant plus, qu'il s'agite davantage. On rapporte tous ces faits à l'irritabilité hallérienne; or, l'irritabilité de Haller est une propriété complexe, qui résulte de la faculté de sentir et de celle de se mouvoir.

Mais, me dira-t-on peut-être, quelle ressemblance y a-t-il entre une impression perçue et une impression qui ne l'est pas, et pourquoi confondre des faits si différens? Il y a cette ressemblance, que ce sont également des impressions; or, c'est pour exprimer cette ressemblance qu'on les nomme sensations; mais comme elles diffèrent, en ce que les unes sont suivies de la perception, autre phénomène bien distinct, puisque d'ailleurs il se passe dans un autre organe, et que les autres n'en sont pas suivies, nous les séparons aussi en sensations perçues et inaperçues : ce langage, ce me semble, peint la nature avec la plus exacte fidélité.

Il résulte de ces phénomènes, que les organes sont doués de la faculté de sentir, ou sensibilité, et comme de leurs sensations les unes peuvent être perçues, les autres non perçues, on peut l'exprimer, en ajoutant à l'expression sensibilité les épithètes *perçue* et *inaperçue*, sans indiquer deux propriétés distinctes; ainsi *sensibilité perçue* ne doit signifier autre chose que sensibilité qui peut être ou est suivie de la perception, et *sensibilité inaperçue*, sensibilité qui ne peut en être ou n'en est pas suivie.

G^re. 3. *Transmissions sensoriales.* — Ce sont les transmissions des sensations de nos organes au cerveau : ces effets sont bien distincts des précédens. Les transmissions sensoriales sont toujours consécutives aux sensations; celles-ci en sont les causes, celles-là en sont les effets. Les sensations sont simultanées, au moins pour nous, dans les points de l'organe où elles se développent; ainsi, les divers points de la rétine dans la vision sont impressionnés à la fois; les transmissions, au contraire, sont une succession d'effets rapides qui se passent le long des nerfs.

Nous ne voyons pas sans doute ces deux effets s'opérer; mais lors même que notre intelligence voudrait se persuader qu'ils n'en forment qu'un, elle ne pourrait s'empêcher de les analyser, parce qu'elle ne peut concevoir comme *un* ce qui présente des différences à l'esprit. Nous ne voyons unité que dans une identité parfaite; partout où elle n'existe pas, les idées se multiplient. Ces phénomènes de transmission sensoriale sont d'une rapidité incommensurable; ils ne causent aucune fatigue; au moins n'en éprouve-t-on jamais dans les nerfs qui en sont les organes; ils ont pour résultat la perception sensoriale, dont ils sont la cause immédiate : nous ne saurions les décomposer en aucun autre effet secondaire.

De ces phénomènes, je tire l'évidente conséquence que nous jouissons de la *transmissibilité sensoriale*.

Les trois genres qui suivent se rapportent tous au cerveau : ce sont des phénomènes *cérébraux*.

G^re. 4. *Perceptions.* — La perception est la conscience ou l'idée des choses; *percevoir* et *avoir une idée* est le même phénomène : toutes nos idées sont par conséquent des perceptions.

Elles offrent divers caractères, qui s'excluent et s'allient diversement, comme nous le verrons bientôt.

Elles sont *simples* ou *composées*, *physiques* ou *abstraites*, ou *imaginaires*, et, quelles qu'elles soient, elles pro-

viennent : 1° ou d'impressions actuellement reçues par les sens, et sont des *perceptions sensoriales ;* 2° ou d'idées antécédentes, et sont des *souvenirs ;* 3° ou de la faculté que nous avons d'enfanter des combinaisons que nous n'avons jamais vues, et sont des *imaginations ;* 4° ou de la faculté que nous avons de tirer des conséquences, de saisir des rapports, et ce sont des *jugemens.*

Nos idées simples proviennent des caractères simples des corps, de ces caractères qu'on ne saurait analyser et décomposer en caractères plus simples, de la longueur, de la largeur, de l'épaisseur, de la pesanteur, des phénomènes simples des corps, par exemple. Elles sont simples, parce que nous ne pouvons pousser notre analyse et nos abstractions plus loin.

Nos idées des corps sont, au contraire, des conceptions obscures de la réunion de leurs divers caractères en un tout. Elles sont complexes ou composées, car elles résultent de plusieurs conceptions particulières ; mais qu'on ne s'y trompe pas, les idées que nous avons des divers caractères des corps, quelque rapprochées qu'elles soient, ne sont jamais simultanées.

Je nomme *idées physiques* celles qui ont un être tout entier pour objet et non pas un seul de ses caractères. Nous les exprimons dans nos langues par des substantifs, que nous appelons physiques ; ainsi, les idées que j'ai de Paul, de Pierre, etc., sont des perceptions physiques, exprimées par des substantifs de même nom : elles sont toujours composées.

Les *idées abstraites* sont les conceptions que nous avons de ce que nous appelons les caractères, les propriétés, les facultés, les phénomènes des corps. Ces caractères, ces propriétés ne sont pas des individus, des existences séparées et distinctes des corps, et cependant nous en avons des idées distinctes ; c'est pour cela que nous les nommons abstractions, comme si nous disions, idées tirées des corps ; elles en sont, en effet, déduites, et on les conçoit séparément.

Dans la réalité cependant, ces corps sont *uns* et inséparables de leurs caractères, de même que leurs caractères sont inséparables d'eux ; et comme les caractères des corps sont infiniment plus nombreux que ces corps eux-mêmes, il s'ensuit que nos idées abstraites sont infiniment plus nombreuses que nos idées physiques : elles sont aussi bien plus évidentes et bien plus claires pour nous, et cependant abstraction et obscurité sont presque synonymes pour bien des hommes.

Les abstractions sont *simples* ou *complexes*.

Les abstractions complexes sont *génériques* ou *individuelles*.

Les abstractions *complexes génériques* sont les idées que nous nous formons d'un être générique (famille, genre, espèce) : cet être n'existe que dans notre esprit, d'après les idées que nous avons d'un ensemble de caractères communs ; ainsi, l'idée d'arbre est une abstraction complexe et générique : c'est une *abstraction*, parce que l'idée d'arbre est la conception de ce que les arbres ont de semblable, comme un tronc avec des branches à l'une de ses extrémités, des racines à l'autre, etc., sans idées de leurs formes, de leurs directions particulières. Or, si l'idée d'arbre est la conception des caractères communs à tous les arbres, le mot arbre n'exprime que l'ensemble de ces caractères, et comme cet ensemble n'existe dans aucun individu arbre sans caractères individuels, il s'ensuit qu'il n'y a pas d'arbres, ou si l'on veut, d'arbres comme genre dans la nature, mais seulement des arbres individus ; car on ne trouve à la fois que dans un individu arbre l'ensemble des caractères communs et des caractères individuels. Cette idée est *complexe*, parce qu'elle embrasse les idées des divers caractères communs à tous les arbres.

Elle est *générique*, parce que les idées de caractères communs à plusieurs individus forment nos classes, nos genres, nos espèces, etc. Ces idées et celles d'ordres, de chapitres, de sous-genres, de tribus, etc., sont toutes des abstractions complexes génériques.

Les *abstractions complexes individuelles* sont les idées abstraites composées que nous avons de certains caractères complexes d'un corps. Je dis qu'un caractère est complexe, lorsqu'il se compose d'une disposition que nous concevons être le résultat de plusieurs dispositions plus simples. Ainsi l'étendue réelle d'un corps, que nous concevons comme le résultat de trois modes d'étendue différens et inséparables dans ce corps, est un caractère complexe, et l'idée qui en résulte est une idée *complexe*. Elle est *abstraite*, car l'étendue de ce corps n'existe pas par elle-même.

Elle est *individuelle*, parce qu'elle n'est relative qu'à l'étendue d'un individu : si elle était relative à l'étendue en général, ce serait une abstraction complexe générique.

Les idées de la forme, de la structure particulière d'un corps sont aussi des abstractions complexes individuelles.

Les *abstractions simples* sont les idées que nous avons des propriétés ou des caractères simples des corps, comme de la blancheur, de la pesanteur, etc.

Les *perceptions sensoriales* sont directement et immédiatement consécutives à une sensation, quelle qu'elle soit. On pourrait les subdiviser d'après ces sensations elles-mêmes. Ces idées sont toujours simples et abstraites. Nous verrons bientôt que l'idée complexe des corps ne nous vient pas immédiatement par les sens, et que c'est un jugement.

Les premières, toujours simples, ne nous arrivent jamais qu'une à une, car nous n'acquérons et n'avons jamais à la fois qu'une idée dans l'esprit. Ainsi, voyons-nous un objet pour la première fois, nous prenons successivement connaissance de chacune de ses propriétés, et il n'y a que ces idées qui nous viennent par les sens : ce sont là les seules perceptions directement consécutives à nos sensations et nos seules idées primitives; elles dérivent toutes de nos impressions, et se rapportent en dernière analyse au monde matériel.

Les perceptions de la mémoire et de l'imagination dont je vais parler se développent spontanément dans le cerveau, ou sous la seule influence de cet organe, comme lorsqu'on se ressouvient ou qu'on imagine. Une influence extérieure peut bien y disposer, mais non les produire; elle ne donne lieu qu'à une perception sensoriale.

Les idées spontanées tendent continuellement à se développer dans la veille et très-fréquemment dans le sommeil. La tendance du cerveau à retomber spontanément dans cet état d'activité est telle que, pendant la veille, il se ressouvient et imagine irrésistiblement s'il n'éprouve aucune sensation physique qui détourne son attention. Je ne saurais mieux exprimer cette *tendance* que par cette expression même. Quoi qu'il en soit, les perceptions ou les idées spontanées, pour être analogues, ne sont pas identiques.

Les unes sont des *souvenirs*, les autres des *imaginations*.

Les souvenirs sont des idées éprouvées antécédemment, qui se manifestent de nouveau, sans le secours de la sensation dont ils dérivent primitivement. Il y en a de deux sortes assez différentes; ce sont : les souvenirs de *sensations passées* et *d'idées antérieures*.

La réminiscence de ce que nous avons vu ou entendu, de ce qui a frappé notre odorat, notre goût ou notre sensibilité générale, voilà des souvenirs de sensations. De tous, c'est

incontestablement de ceux de la vue et de l'ouïe que nous conservons la mémoire la plus exacte et la plus durable.

Les souvenirs d'idées sont les réminiscences des pensées que nous avons recueillies, soit dans un entretien familier, soit dans un discours oral, soit dans une lecture. Si par l'observation d'un fait actuel nous arrivons à une conséquence que nous pouvons avoir lue dans un ouvrage, et depuis oubliée, ce n'est pas la mémoire qui nous la fournit, mais le jugement.

Les imaginations sont des conceptions d'un assemblage de choses qu'on n'a jamais observées *ainsi réunies* dans la nature, mais dont tous les élémens s'y trouvent, en sorte qu'il n'y a de nouveau que l'arrangement, l'étendue de cet arrangement, sa forme, et quelques autres caractères de l'ensemble. Ainsi, l'idée d'un animal qui, à une tête, un cou et des ailes de vautour, joint un tronc, une queue et des jambes de lion, est assurément une imagination ; car avec des parties puisées dans différens animaux on forme un système qui n'a jamais été vu dans l'univers, mais où l'on en trouve tous les élémens. Nos imaginations sont diversifiées à l'infini. Je n'en donnerai pas une analyse scrupuleuse et détaillée.

Il me suffit de faire observer qu'on n'a, sous un rapport, que deux sortes d'imaginations : 1° des imaginations de systèmes matériels, 2° des imaginations de péhnomènes, d'évé-nemens, etc., parce que notre esprit ne conçoit que des combinaisons de matière et d'effets, et que toutes ses idées découlent de cette double source : aussi se persuade-t-on en vain qu'on peut concevoir un esprit. Je suis, comme Locke, persuadé du contraire.

Les imaginations sont consécutives aux perceptions sensoriales ou aux souvenirs, et en sont bien distinctes, puisque ce sont des idées d'une combinaison qu'on n'a jamais aperçue : l'imagination fournit aussi des idées à la mémoire, en sorte qu'il est des souvenirs d'imaginations.

Les conséquences ou les jugemens sont des idées d'analogie, d'identité, de ressemblance, de différence, certains rapports saisis entre deux ou plusieurs idées, qu'elles soient des perceptions sensoriales, des souvenirs ou des imaginations. Nous jugeons toutes nos idées, et nous apprécions nos jugemens mêmes, lorsque nous raisonnons. Voyons-nous une étendue limitée en longueur, en largeur, en hauteur, une couleur particulière qui accompagne ces trois dimensions et les distingue

du milieu où nous les observons, nous voyons successivement les rapports qui existent entre ces dimensions et cette couleur, nous acquérons successivement ces idées simples, abstraites et sensoriales, et de ces idées, nous en concluons l'existence d'un corps; et cette perception nouvelle, qui découle d'idées préliminaires, nous arrive en quelque sorte malgré nous : c'est une conséquence ou un jugement.

En même temps que nos jugemens sont des conséquences involontaires, ils sont les mêmes chez tous les hommes, *toutes circonstances étant égales d'ailleurs.* Ainsi, lorsque nous avons les mêmes notions sur une matière, nous tombons d'accord, et c'est précisément par cette propriété, qui nous est commune à tous, que nous reconnaissons la vérité, lorsqu'elle nous est dévoilée avec tous ses caractères, et que nous les avons tous présens à l'esprit. La différence de nos jugemens ne dépend nullement de la faculté que nous avons d'apercevoir une conséquence : celle ci nous frappe tous également, lorsque les mêmes notions premières, les mêmes motifs nous dirigent actuellement, et nos discordances à cet égard dépendent toujours de nos premières idées, qui sont actuellement différentes, ou des passions qui nous égarent; en un mot, *toutes nos conséquences sont dans un juste rapport avec ces idées premières, dont elles dérivent;* et par cela même qu'elles nous frappent malgré nous, nous ne pouvons les modifier qu'en agissant sur ces notions premières. Voulons-nous bien juger un acte compliqué, rassemblons tous les faits nécessaires, et ne prononçons qu'en les pesant tous avec le plus grand soin et l'équité la plus sévère; mais, que par ignorance, par irréflexion, ou par passion, nous décidions, sans tenir aucun compte d'un ou de plusieurs de ces faits, il est très-probable que nous tomberons dans l'erreur : telles sont les sources des opinions opposées des hommes, et tel est le mécanisme de la discordance si fréquente de leurs jugemens.

Les jugemens sont aussi simples qu'ils peuvent l'être, lorsqu'ils n'ont pour objet qu'un rapport entre deux idées simples, comme entre deux longueurs, deux couleurs différentes.

Ils sont complexes, lorsqu'ils consistent à saisir plusieurs rapports entre plusieurs objets.

Nos idées physiques sont toujours complexes.

Nos *abstractions complexes génériques* et nos *abstrac-*

tions individuelles composées sont aussi des jugemens composés, en même temps que des abstractions : ce sont des jugemens abstraits complexes génériques et individuels. Les idées que nous avons des facultés, des forces, des propriétés que nous déduisons des phénomènes des corps, et non de ces caractères matériels, en quelque sorte immuables, dont s'occupe l'anatomie, par exemple, dans les corps organisés, sont des conséquences abstraites d'une autre espèce.

Le jugement offre, de son côté, une nouvelle source d'idées à la mémoire et à l'imagination, en sorte que nous avons des souvenirs et des imaginations qui reposent sur des idées de jugemens. Le jugement apprécie aussi les idées de la mémoire et de l'imagination ; c'est par la comparaison secrète qu'il établit entre une réminiscence et une idée antérieure, qu'il la reconnaît aussitôt pour un souvenir.

Tels sont les phénomènes ou les idées simples auxquels on peut rallier tous ceux de la perception. L'attention qu'on y a rapportée n'est qu'un état particulier de l'*ame*, qui ne *conçoit* pas d'idées, mais dispose à la conception d'une de celles que j'ai indiquées, et les rend constamment plus justes et plus exactes. La réflexion n'est pas non plus une faculté qui *perçoive* des idées particulières, ce n'est que l'activité soutenue de la perception, ce n'est que penser.

Toutes nos conceptions, comme l'a observé Locke, dérivent des idées primitives que nous ont fournies les sensations. En effet, les souvenirs sont des réminiscences de sensations, ou d'idées qui en dérivent également ; les imaginations sont des combinaisons d'élémens que les sens nous ont seuls fait connaître, ou de pensées qui se rapportent toujours aux idées sensoriales ; les jugemens sont des conséquences déduites des idées qu'avaient primitivement fournies les sens, ou les souvenirs et les imaginations.

Malgré leurs nuances très-variées, les perceptions ne forment que quatre groupes distincts, que je représente ici avec leurs caractères :

1°. *Idées sensoriales :* perceptions qui nous viennent par les sens, et sont à la fois simples, directes et abstraites.

2°. *Souvenirs :* perceptions spontanées d'une sensation ou d'une idée antérieure. Ils sont simples ou complexes, physiques ou abstraits, comme l'idée, dont ils ne sont que la réminiscence.

3°. *Imaginations :* conceptions originales pour l'esprit qui

les enfante, de combinaisons matérielles, ou de combinaisons d'événemens et de phénomènes, dont les élémens sont des idées qui se rapportent aux autres groupes.

4°. *Jugemens :* rapports saisis entre deux ou plusieurs choses, conséquences qui peuvent être simples ou complexes, physiques ou abstraites, et découler des autres groupes d'idées.

Ces quatre groupes de perceptions se rapportent à une même faculté intellectuelle, la *perceptibilité*, mais chacun en particulier peut être rattaché à quatre modifications de la même faculté, savoir : à la perceptibilité sensoriale, à la mémoire, à l'imagination, au jugement.

G^re^. 5. *Emotions cérébrales.* — Ce sont des états de l'intelligence, qui consistent dans une sorte de sentiment, d'agitation et de mouvement, et non dans une perception quelconque : ainsi une émotion n'est pas une idée. J'ai préféré cette expression générique au mot passion, parce que le sens en est plus étendu, et qu'il s'applique avec plus d'exactitude à tous les phénomènes de ce genre. Les émotions sont excessivement variées, et leurs nuances sont si fugitives, qu'il est très-difficile de les bien saisir, et par conséquent de classer ces émotions d'une manière naturelle. Voici mes premières tentatives à cet égard ; j'en forme treize groupes :

1°. *Emotions d'attention :* tension des facultés perceptibles, qui favorise beaucoup les idées, les rend plus exactes et plus durables : on les a faussement rapprochées des perceptions. L'attention n'est pas une idée ; elle a lieu dans l'action de regarder, d'écouter, de flairer, de goûter, de toucher.

2°. *Emotions de plaisir :* sentimens agréables que tout le monde connaît.

3°. *Emotions de peines :* sentimens de gêne, plus ou moins insupportables.

4°. *Emotions de désirs*, ou *besoins moraux :* impulsion plus ou moins prononcée vers un objet, dont le résultat effectif amène le *plaisir*, et dont le résultat négatif amène la *peine : fuite de la douleur*, *désir des plaisirs sensuels* (*gourmandise*), *de l'union des sexes*, *de la possession des richesses*, *des honneurs* (*ambition*), *etc.*, *des biens de quelqu'un en particulier* (*envie*) ; *désir de connaître certaines choses* (*curiosité*).

5°. *Emotions d'aversion* ou *de dégoût :* elles sont opposées aux précédentes.

6°. *Emotions de volonté :* émotions par lesquelles nous *exigeons* et *commandons*, pour ainsi dire. Ce ne sont assurément pas des désirs, quoique le plus souvent elles leur soient consécutives; telles sont : la *volonté*, l'*entêtement*, l'*opiniâtreté*, le *despotisme* et le caractère *impérieux* en activité.

Cette espèce d'émotion, qu'on a rapportée aux idées, en la regardant comme une des facultés de penser, n'est pas plus une perception que les autres émotions; ce n'est aussi qu'une sorte de mouvement intellectuel.

Cependant la volonté agit sur les facultés de l'intelligence : il serait trop long d'examiner par quel mécanisme; il me suffit d'indiquer que c'est le plus souvent en mettant en jeu l'attention, qui est une autre *émotion.*

7°. *Emotions de confiance, en soi ou en autrui :* 1° *orgueil, audace, courage, assurance, espoir*, etc.; 2° *bonne-foi, franchise, sincérité,* etc.

8°. *Emotions de méfiance : doute, crainte, frayeur, étonnement, sentiment de respect, d'admiration, de modestie, timidité, honte*, etc. Ajoutez-y, comme assez analogues, les émotions de *prudence*, de *ruse*, d'*hypocrisie*, etc.

9°. *Emotions d'irritation : impatience, colère, fureur ;* elles sont caractérisées par des agitations, des mouvemens brusques, par une irritation morale plus ou moins pénible.

10°. *Emotions de gaîté :* agitations plus vives que brusques, excitations morales agréables, *joie*, etc.

11°. *Emotions de tristesse :* abattement moral; *tristesse, mélancolie*, etc.

12°. *Emotions d'attachement : amour, amitié, égoïsme, humanité.* Rapprochez-en la compassion, qui est un sentiment mêlé de peine, d'intérêt et d'attachement pour l'être qui la fait connaître.

13°. *Emotions de haine : haine.*

Sans doute, à ces treize premiers groupes, on pourra en ajouter d'autres; mais je crois que c'est la seule marche à suivre dans la classification des émotions cérébrales. Toutes les grandes divisions se plient difficilement aux nuances de la nature, et c'est pour cela que les naturalistes ont multiplié les leurs sous le nom de familles.

G^re^. 6. *Calme cérébral.* — Etat passif de tranquillité, l'in-

verse des émotions. On l'a comparé à la sérénité de l'atmosphère qui n'est pas agitée par les vents, et à la surface polie d'une mer tranquille.

De ces divers états d'agitation ou de calme moral, nous pouvons déduire autant de facultés vitales simples. C'est de la permanence plus ou moins soutenue, de la fréquence, de l'intensité, etc., des phénomènes de l'intelligence, des émotions et du calme cérébral, que nous nous formons les idées des caractères intellectuels ou moraux des individus : ils résultent, par conséquent, du genre d'esprit, du génie et des passions habituelles de chacun.

Remarques sur les phénomènes cérébraux. Ces phénomènes, que nous avons passés rapidement en revue dans les trois genres précédens, offrent des intermittences et des modifications fort remarquables dans le sommeil.

Tantôt ces intermittences sont complètes ; le sommeil est entier : nous n'avons aucune idée, aucune émotion, il n'y a plus de moi, et l'entendement repose dans un calme parfait. Tantôt, au contraire, l'esprit pense, et sa sérénité n'est obscurcie par aucun nuage ; tantôt, enfin, en même temps que l'esprit s'abandonne à ses pensées, il est agité d'émotions violentes. Ce sont ces phénomènes qu'on appelle songes ou rêves ; leur analyse met en évidence les modifications des phénomènes cérébraux dans le sommeil.

Les perceptions sensoriales ont lieu dans cet état. Nous répondons aux questions qu'on nous fait, et par les expressions même de l'interlocuteur, ce qui prouve que nous entendons ; nous pouvons distinguer les objets dans le somnambulisme, les éviter ou nous en approcher à notre gré, les toucher et les reconnaître, éprouver avec conscience des sensations spontanées, des malaises, des besoins physiques. Cependant ces perceptions sont obscures et plus ou moins inexactes selon les cas, mais en général fort imparfaites ; elles ne peuvent qu'égarer le jugement, qui est toujours en raison des idées d'où il dérive, comme nous l'avons prouvé. Les influences qui les mettent en jeu sont fréquemment la cause déterminante des songes, et modifient toujours ceux-ci lorsqu'ils ont déjà lieu.

Les souvenirs sont très-fréquens dans les songes ; on croit voir, entendre, toucher : il n'en est rien. On méconnaît ces souvenirs ; on se rappelle aussi souvent avec plus d'énergie, d'exactitude et de vérité diverses idées, des vers, un frag-

ment d'auteur, par exemple, dont on ne saurait se ressouvenir dans la veille. C'est ce qu'on a observé chez certains somnambules qui se sont étonnés de ce qu'ils avaient récité pendant le sommeil. Mais les souvenirs ne sont pas toujours très-exacts, ce ne sont souvent que des idées obscures et incomplètes de ce qu'on a senti, ou des idées qu'on a éprouvées antécédemment. Les sensations qui nous ont fortement frappé, ou qui sont encore très-récentes, se représentent souvent en songe : nous voyons la tête d'un criminel tomber sous le glaive de la loi, nous en sommes vivement émus; dans le sommeil ce hideux tableau se représente à nos yeux, et nous frissonnons d'horreur. Une beauté nous a touché; son image nous suit dans les bras du repos. Une sensation actuelle provoque aussi nos ressouvenirs, quelqu'inexacte que soit l'idée sensoriale qu'elle détermine : un militaire endormi entend-il le tambour ou le canon à l'occasion d'une fête, il se croit à une bataille où il a assisté, et tous les événemens s'en déroulent à son esprit, etc.

L'imagination est très-fréquemment en activité dans les songes, et son activité est prodigieuse. Nous croyons assister à une pièce jusqu'à la fin ; nous l'avons par conséquent commencée, achevée tout entière et en peu de temps, pendant notre sommeil; nous avons une foule d'idées, de combinaisons matérielles bizarres, ou d'événemens impossibles. Nous sommes ici d'abord, et bientôt nous sommes à cent lieues audelà, sans nous apercevoir du changement de la scène; nous avons aussi des imaginations d'une grande justesse et d'un goût exquis. On a vu des somnambules incapables de résoudre un problème dans la veille, et le trouver résolu à leur lever, ou un poète achever des vers qui l'arrêtaient depuis longtemps.

Le jugement, dans les songes comme dans la veille, est toujours en rapport avec les idées dont il est la conséquence: soit donc une perception sensoriale, un souvenir inexact, une imagination bizarre et impossible à réaliser, il les admet comme réels : la conséquence est fausse, mais elle est en rapport avec l'idée ou les idées d'où elle dérive; il croit voir, entendre, toucher, en un mot sentir, lorsqu'il n'éprouve qu'un souvenir. Il se trompe, parce que les sens ne lui prouvent pas la nullité de l'excitant que la mémoire lui présente avec d'autant plus d'énergie que l'influence des souvenirs n'est neutralisée par aucune sensation.

La mémoire offre successivement au voyageur l'idée de l'Amérique et de l'Afrique ; son imagination rapproche et unit les événemens qui l'ont frappé à des distances si différentes. L'intelligence n'aperçoit que ces événemens ; les distances de temps et de lieu sont nulles pour elle ; le jugement admet la réalité de ce qui est impossible, parce que la perception des souvenirs dans les songes est le plus souvent inexacte, et n'aperçoit qu'un côté des objets.

Les sensations, les pensées, peuvent déterminer toutes sortes d'émotions pendant le sommeil.

Enfin, l'entendement peut reposer dans le calme le plus parfait au milieu des événemens les plus propres à l'épouvanter pendant un songe.

Observons, en finissant, que nous conservons à notre réveil la mémoire de la plupart des songes, et qu'il en est d'autres dont nous perdons le souvenir ; en général nous nous rappelons les événemens auxquels nous avons participé avec conscience, soit comme acteur, soit comme spectateur, et nous oublions les scènes auxquels nous avons joué un rôle plus ou moins fatigant à notre insu.

Ainsi, nous transportant en idée à un spectacle, nous participons ou croyons participer avec conscience à des scènes que notre imagination invente, nous sommes émus d'une foule de sentimens divers, et la mémoire en reproduit au réveil l'impression conservée ; qu'au contraire un somnambule se transporte en réalité dans un lieu, qu'il réponde aux personnes qui l'interrogent, se tourmente, s'agite sans émotion réelle, compose un écrit, résolve un problème ; ces événemens lui sont, pour ainsi dire, étrangers, il n'en a qu'une conscience si imparfaite qu'il ne s'y croit pas présent ; aussi ne se les rappelle-t-il pas, et ne doit-il pas se les rappeler à son réveil.

G^re^. 7. *Transmissions volitionnelles.* — Les nerfs nous offrent un genre de phénomènes que l'on ne saurait confondre avec les transmissions sensoriales, bien qu'ils se passent dans les mêmes organes, bien que ce soient aussi des phénomènes de transmission ; ce sont les transmissions des volitions : elles diffèrent de celles des sensations par leur origine, par le sens de leur propagation, et autant qu'une volition s'éloigne d'une sensation. Ainsi, quoique ces deux phénomènes présentent un trait frappant d'analogie dans leur caractère de transmission, nous concevons nécessairement deux propriétés

simples dans les nerfs, la *transmissibilité* sensoriale, et la *transmissibilité* volitionnelle, ou seulement une propriété de *transmissibilité* qui est complexe et se décompose en deux propriétés plus simples; ce sont celles que j'ai indiquées, et les résultats sont les mêmes.

Gre. 8. *Contractions vitales.* — Ce sont des raccourcissemens de fibres dans un sens, tandis qu'elles augmentent dans d'autres.

Parmi les contractions, il en est de subites, comme celles du cœur, des muscles volontaires, lorsqu'ils obéissent à la volonté, des intestins, etc.

Mais il en est d'autres qui s'opèrent lentement; elles ont été trop souvent confondues avec l'élasticité des organes : telles sont celles de la peau contractée par le froid, de la peau et des muscles coupés qui se contractent *lentement* et audelà de leur premier mouvement de rétraction, qui est un phénomène d'élasticité; telles sont encore celles des artères, des veines resserrées jusqu'à effacer leur cavité; celles d'où dépend la fermeté des organes vivans; la raideur des cadavres, opposée à la flaccidité qui la suit dans toutes les parties molles.

Ces contractions lentes se distinguent de l'élasticité, 1° par leurs effets, qui sont portés à un plus haut degré que ceux de l'élasticité, comme on le voit dans les vaisseaux, qui se resserrent peu à peu complétement lorsqu'ils sont vides; 2° par la lenteur de leur action qui, abandonnée à elle-même, prolonge long-temps ces effets, tandis que l'élasticité qui n'a plus d'entraves agit subitement, autant qu'elle peut; 3° par leur disparition après la raideur cadavérique, au moment de la flaccidité, tandis que l'élasticité subsiste seule, et ne disparaît que par la putréfaction.

Les contractions sont volontaires, ou en partie soumises à la volonté, ou involontaires.

Les contractions volontaires succèdent à la volonté qui les détermine : telles sont celles de nos muscles; elles sont en rapport jusqu'à un certain point avec l'intensité et la durée des volitions; elles sont vives, subites, nécessairement intermittentes, et produisent, par leur exercice trop soutenu ou trop actif, le sentiment de fatigue; ce sentiment en s'accroissant amène la douleur et l'impuissance des contractions.

Ces contractions offrent entre elles des harmonies fort

singulières ; ainsi, il est difficile de frotter sa poitrine d'une main tandis qu'on la frappe de l'autre, et il est certains mouvemens inverses qu'il est absolument impossible, au moins sans un long exercice, de pouvoir exécuter ; il serait peut-être impossible de diriger à la fois ses deux yeux en dehors, etc.

Les contractions en partie soumises à la volonté s'observent dans le pharynx.

Le pharynx, comme l'a observé M. Magendie, paraît ne pouvoir exercer à vide des mouvemens de déglutition ; ce n'est assurément point par un sentiment de fatigue, car nous n'en éprouvons pas le moins du monde alors dans cet organe.

Les contractions involontaires agissent presque continuellement, et cependant elles n'entraînent jamais le sentiment de fatigue ; telles sont les contractions du cœur, qui ont lieu pendant toute la vie à des intervalles fort rapprochés.

Parmi toutes ces contractions les unes sont sensibles, telles sont celles du cœur, de l'œsophage, des intestins, de l'utérus : parmi celles-ci il en est de subites et de lentes. Les autres sont insensibles, telles que celles des capillaires ; elles sont très-probablement inapercevables, parce que les organes qui les présentent échappent aux yeux ; mais elles sont prouvées par les effets qu'elles déterminent. Ainsi les mouvemens progressifs des fluides absorbés sur les différentes surfaces, ne peuvent s'opérer que sous l'influence des contractions des capillaires veineux ou lymphatiques qui les absorbent. Ce n'est pas le cœur qui a pu les pousser dans ces vaisseaux, puisqu'ils ont été absorbés ; ce n'est pas un phénomène de capillarité : il cesse sur le cadavre avant la désorganisation [1] ; et d'ailleurs les absorptions et la circulation capillaire ont tous les caractères des phénomènes vitaux. Il se pourrait que ce fût par la capillarité que le fluide s'engageât d'abord dans l'orifice absorbant ; mais assurément il n'y circule que sous l'influence active de ses parois.

Ces contractions sont, au reste, fort peu connues ; on a cependant fait à leur égard beaucoup de suppositions que le raisonnement réprouve.

Il résulte de ces faits que les organes susceptibles de con-

[1] On trouve toujours, dans le péritoine, une petite quantité de sérosité qui n'a point été absorbée depuis la mort ; elle provient de l'exhalation qui a persisté après l'absorption. Il y a toujours aussi de la synovie dans les grandes articulations, etc.

traction sont doués de *contractilité*, que cette faculté peut agir lentement et être *lente*, ou agir subitement et être *subite;* que cette propriété peut être mise en jeu par la volonté dans certaine parties, et être *volontaire*, ou en être indépendante, et être *involontaire*.

Je ne pense pas qu'on puisse admettre une contractilité insensible et sensible, parce que si les contractions sont telles, cela provient très-probablement du volume des organes, et non d'un caractère particulier dont nous ayons la connaissance.

Gre. 9. *Expansions vitales.* — Les expansions vitales sont des phénomènes inverses des contractions; ils consistent dans l'augmentation active d'étendue des parties qui les éprouvent; tels sont les rétrécissemens de la pupille par l'augmentation de l'iris vers son centre; la dilatation active des oreillettes et des ventricules du cœur; la turgescence du mamelon, de la verge, du clitoris. Ces expansions sont sensibles et énergiques. S'il en est d'insensibles dans les capillaires et les bouches absorbantes, nous n'en avons aucune preuve positive; elles sont subites et vives dans le cœur, plus lentes dans la verge, le mamelon, le clitoris; elles se rapportent à l'expansibilité.

Gre. 10. *Fécondation.* — La fécondation est l'action du sperme sur le germe qu'il anime; il faut distinguer ce phénomène de l'animation, dont je vais m'occuper. Cet effet prouve que la matière fécondante, quelle qu'elle soit, est douée d'une propriété que je regarderai comme vitale, parce que probablement elle ne persiste dans le sperme de l'homme que peu de temps après son excrétion. Ne pourrait-on pas la nommer *animatilité?*

Gre. 11. *Animation.* — L'animation est le développement, par une vie propre, d'une partie qui auparavant existait d'une vie commune avec tout l'être dans lequel elle est renfermée. Il y a deux sortes de phénomènes d'animation dans l'homme: l'une a lieu par *fécondation*, l'autre paraît *spontanée*.

L'animation par *fécondation* se présente dans le germe, dont je regarde l'existence, chez l'homme, comme très-probable, par l'analogie des autres êtres organisés. On a cru à tort que cela supposait l'emboîtement de germes infinis. N'est-il pas possible que les germes soient un produit des organes, comme le sperme l'est du testicule, et qu'ils ne puissent être produits par leur organe respectif, que lorsque ce

dernier a acquis tout le développement convenable? Cette supposition ne s'accorderait-elle pas mieux avec les phénomènes de la vie, qui n'apparaissent chacun dans leurs organes respectifs, qu'au moment où ceux-ci ont acquis un certain développement? On a cru encore que les mulets prouvaient qu'il n'y avait pas de germe; mais ces phénomènes ne prouvent rien, sinon que la matière qui peut animer, peut encore modifier le développement du germe. Ces faits sont inconcevables sans doute, mais quelque supposition qu'on ait faite et qu'on fasse, la même difficulté subsiste et subsistera, et on ne saura comprendre comment la matière fécondante transmet les caractères du mâle au petit. Si l'on ne conçoit pas qu'une graine s'anime sous l'influence d'une matière fécondante, on ne conçoit pas davantage que la rétine éprouve une sensation et le cerveau une idée sous l'influence de la lumière. Tous les phénomènes de la ntaure sont en dernière analyse inconcevables, et il faut se borner à les admettre, d'autant mieux que c'est moins leur mécanisme qu'il nous importe de connaître, que les circonstances et le mode de leur développement.

L'*animation spontanée* est celle qui se manifeste lorsque des organes ou des êtres nouveaux s'animent éventuellement et spontanément dans nos tissus, tels que des fausses membranes, des cicatrices, des hydatides, et peut-être des kystes et des vers intestinaux, etc.

J'appelle ces animations *spontanées*, parce qu'elles nous paraissent telles; il est possible qu'elles ne le soient pas. Mais jusqu'à ce qu'on sache le comment, ce doit être pour nous comme si elles l'étaient.

Nous rapportons encore à ces phénomènes, l'animation de la matière des pattes de l'écrevisse, de l'araignée, des bras du polype, primitivement sécrétée, etc.

Il résulte de ces faits qu'il est des parties douées de la faculté vitale d'être animées par ou sans fécondation; on peut l'appeler *animité*, et la distinguer en *animité par fécondation*, et en *animité spontanée*.

Les phénomènes qui vont suivre sont probablement complexes, mais ils sont encore à analyser. Tous les efforts tentés jusqu'à ce jour à cet effet, n'ont abouti qu'à des suppositions. Il est probable même que jamais on ne pourra y parvenir, parce qu'ils se passent dans la profondeur de nos tissus, ou dans des parties qui échappent à nos sens par leur té-

nuité. Ils sont d'ailleurs trop différens des phénomènes vitaux simples que nous avons analysés jusqu'ici, pour que nous puissions deviner ceux dont ils sont le résultat commun.

G^{res}. 12 et 13. *Composition et décomposition continuelles de l'économie.*— La composition et la décomposition continuelles des corps vivans sont des phénomènes sur lesquels on a encore peu de données. L'expérience de la coloration des os par la garance et l'ictère en sont des preuves évidentes; mais peut-on se persuader que, dans l'expérience de la garance, quelque chose de cette plante ait pu vivre avec nous et disparaître presque aussitôt? Quoi qu'il en soit, à chaque moment nous assimilons des matières à notre propre substance, et à chaque instant nous en rendons à la nature. Cette circulation de matière à travers nos tissus, est au moins manifeste et hors de doute; mais l'est-il que, pendant le peu de temps que cette matière reste dans nos tissus, elle fasse essentiellement partie de nous-mêmes, et soit animée des facultés de la vie; ou au contraire y a-t-il une trame organique permanente ou plus lentement muable, dans laquelle celle-ci vient se déposer pour un moment? Toutes les substances assimilées disparaissent-elles aussi vite que la garance ou que la matière de la bile dans l'ictère, etc.?

Ces deux phénomènes opposés qu'on désigne en commun sous le nom de nutrition, peuvent être rapportés aux facultés simples de composition et de décomposition, qu'on peut appeler, si l'on veut, *assimilité* et *désassimilité*.

G^{re}. 14. *Accroissement.* — C'est un phénomène, probablement composé, dont les élémens nous échappent. Il consiste dans une augmentation lente, et plus ou moins durable ou permanente, des corps, en longueur, en largeur et en épaisseur.

Il y en a trois sous-genres.

L'*accroissement de l'âge*, dont les effets sont permanens, et qui, sans suivre des lois mathématiques, est assez régulier pour ne pas dépasser certaines limites, et se prolonger au-delà d'un certain temps. On dit qu'après l'âge de vingt-cinq ans, chez l'homme, il ne se fait plus qu'en largeur; mais ne prendrait-on pas l'embonpoint de l'âge adulte, qui est le produit d'une sécrétion graisseuse plus abondante, pour un accroissement réel. Je crois qu'il n'est pas encore prouvé. Quoi qu'il en soit, les parties accrues restent en cet état, et ne redeviennent plus ce qu'elles étaient. Cet accroissement est permanent.

L'accroissement extraordinaire et *morbide*, dont les effets sont durables ; c'est l'augmentation d'une partie, indépendamment des autres, et d'une manière extraordinaire ; telle est l'hypersarcose.

L'accroissement non permanent. Ce genre d'augmentation ne dure qu'un temps ; tel est celui de l'utérus. Son développement est lent, et assez durable encore pour qu'il soit bien différent des expansions vitales ; cependant, il diffère beaucoup des deux précédens, parce qu'il ne paraît pas résulter d'une augmentation réelle de matière solide : au moins ses effets ne sont-ils pas permanens.

Il résulte de ces faits que les parties vivantes sont douées de la propriété de s'accroître, qu'on pourrait appeler *accrescibilité*, et distinguer en *accrescibilité des âges*, en *accrescibilité maladive* et en *accrescibilité momentanée*.

G^re^. 15. *Absorption.* — L'absorption est l'acte par lequel les parties vivantes emportent, molécule à molécule, au moyen d'une foule d'orifices ouverts à leur surface ou dans l'intérieur de leur tissu, les matières qu'elles touchent, ou la substance même de nos parties.

Elle ne varie pas de nature, pour s'opérer sur des surfaces différentes, cutanées, muqueuses, séreuses, etc. ; mais elle varie beaucoup sous d'autres rapports ; ainsi elle a lieu, 1° sans suppuration, dans les perforations spontanées, l'amincissement sénile des os, dans celui qui est produit par un fongus, un anévrysme, etc. ; 2° avec suppuration, dans les ulcérations cutanées, la plupart des ulcérations intestinales, etc.

Il n'est pas nécessaire de faire observer que la sécrétion purulente qui accompagne ces dernières érosions, est un phénomène accessoire bien différent.

G^re^. 16. *Sécrétions.* — Les sécrétions sont des phénomènes qui consistent dans la séparation d'un fluide du sang, comme de l'urine, de la sueur, etc.

Ces sécrétions diffèrent beaucoup entre elles par la nature, par l'abondance de leurs produits, etc.

Ne peut-on pas les séparer en plusieure groupes, sous le rapport des organes qui les produisent ?

Sécrétions exhalatoires, qui ont lieu sur les surfaces des membranes par une infinité de bouches vasculaires qui y sont ouvertes.

Sécrétions par des franges : telles sont celles qui ont lieu sous la langue par les franges sous-linguales, qu'on y observe; celles qui ont lieu dans les cavités synoviales, et dont on fait sortir de la synovie par la pression; d'où l'on voit que la synovie des articulations provient de deux sources différentes, des membranes et des franges vasculaires ou glandes synoviales.

Sécrétions folliculaires, qui ont lieu à la surface libre et concave des follicules sébacés et muqueux, et donnent pour produit, les premières, une substance grasse, assez consistante, les secondes, un fluide muqueux.

Sécrétions glandulaires, qui ont lieu par des organes parenchymateux, d'où naissent une foule de canaux excréteurs qui se réunissent, comme les racines d'un arbre, en un ou plusieurs troncs principaux.

Parmi celles-ci, il en est dont les canaux excréteurs s'ouvrent directement sur les surfaces où ils doivent verser leur fluide, comme celui du pancréas dans l'intestin, ceux des glandes salivaires, etc.; d'autres sont portées par un excréteur dans un réservoir, d'où elles s'échappent au moyen d'un autre conduit excréteur; ainsi, les urines sont versées dans la vessie, et elles s'évacuent par l'urètre; d'autres communiquent médiatement avec leur réservoir, comme le canal hépatique avec la vésicule du fiel.

Enfin, nos tissus peuvent devenir, extraordinairement, organes sécréteurs dans une plaie, une rupture, etc.

Quoi qu'il en soit de ces différences dans les organes sécréteurs, il est évident que la faculté de sécréter est fort répandue dans l'économie; partout, elle y est indécomposable pour nous, quoique assurément composée dans sa nature.

G^re^. 17. *Calorification.*—La calorification est le phénomène spontané de la production de chaleur dans les êtres vivans. Les rapports singuliers qu'il y a entre cet effet et la respiration, l'augmentation de la température du sang à son issue des poumons semble mettre sur la voie des élémens de ce phénomène. Cependant, jusqu'à ce qu'on ait démontré positivement que la chaleur animale est tout entière produite par la combinaison dans les poumons du carbone du sang avec l'oxigène de l'air; jusqu'à ce qu'on ait expliqué, sans suppositions, les augmentations locales de température dans les inflammations, l'influence nerveuse sur la calorification, etc., nous serons, je pense, forcés de regarder ce phé-

nomène comme un phénomène simple, parce qu'il n'a pu encore être analysé d'une manière exacte. On a cru que la calorification prenait aussi sa source dans le dégagement du calorique latent du sang, lorsque des particules de celui-ci sont solidifiées dans l'assimilation ; mais on n'a pas observé que le phénomène inverse de l'assimilation, qui liquéfie en même temps que l'autre solidifie, devait faire équilibre à ce dernier.

Il résulte de ces réflexions, que nous sommes forcés de regarder la calorification comme un phénomène très-probablement complexe, mais encore simple pour nous. Nous le rapporterons alors à une propriété simple, la caloricité : mot déjà employé dans ce sens par M. le professeur Chaussier.

G^re. 18. *Electrification.* — C'est la production vitale de l'électricité.

Telles sont les commotions électriques que donnent à volonté la torpille (*raja torpedo*), une espèce de silure, le *gymnotus electricus.* Elles ont tous les caractères des phénomènes vitaux ; elles varient selon la force, la volonté, l'irritation de l'animal, selon qu'il a fait un plus ou moins grand nombre de décharges, etc.

L'homme jouit-il de la même faculté dans certains cas morbides ?

Un homme instruit et peu susceptible de conter des merveilles, m'a assuré qu'en Italie, à la suite d'une maladie, pendant plusieurs semaines, par le seul frottement du changement de chemise, il s'échappait une foule d'étincelles électriques de la surface de son corps, d'ailleurs parfaitement dénué de poils et dans les mêmes circonstances que celui des personnes qui l'approchaient.

Il y a loin sans doute de ce phénomène involontaire au précédent, mais il peut servir à éveiller l'attention des observateurs.

Résumé des phénomènes vitaux simples et de leurs propriétés. — Ces phénomènes, que nous venons de classer d'après leurs ressemblances, et de séparer d'après leurs différences, forment dix-huit genres distincts et naturels qu'on ne saurait confondre entre eux. Pour suivre la marche de l'esprit humain et celle des physiologistes mêmes, nous les avons rapportés à autant de facultés vitales simples, génériques, c'est-à-dire, que, par cela même qu'un organe est susceptible de produire un phénomène, nous en avons con-

clu qu'il est doué de la faculté de le présenter : ce n'est qu'exprimer rigoureusement le fait dans un langage abstrait, communément employé par tous les hommes, parce qu'il leur est très-naturel et très-intelligible, quoique certaines personnes s'imaginent le contraire. Nous voudrions pouvoir porter l'analyse plus loin, et ramener, comme on l'a fait jusqu'ici, à un très-petit nombre de phénomènes et de facultés simples et distinctes, les phénomènes vitaux et les facultés vitales ; mais cela nous semble impossible, à moins de confondre les plus disparates sous un même titre. Nous ne saurions donner notre assentiment à l'analyse qui rapporterait tous les phénomènes vitaux à des sensations et à des contractions, ou à la sensibilité et à la contractilité, ni à celle qui les rapporterait à la nutrition et à l'action vitale. La première serait fort incomplète et inexacte; la seconde ne serait pas poussée assez loin, on plutôt il n'y aurait pas même d'analyse. Je fais ces réflexions critiques pour prouver que c'est moins le désir d'innover qui m'anime, que celui de justifier l'analyse que je présente des phénomènes vitaux. Mais nous verrons qu'il y en a bien d'autres, dans les êtres vivans, que ceux auxquels nous avons particulièrement réservé ce nom, parce qu'ils font essentiellement le caractère de la vie.

On a cru, à tort je pense, qu'on ne pouvait connaître les facultés vitales sans en connaître les lois, et on s'est trompé bien davantage si l'on a pu penser que, pour les connaître, il fallait trouver l'ordre mathématique de leur action. Cet ordre mathématique est fort rare dans les phénomènes de la vie, et encore n'est-il jamais rigoureux, car il ne l'est pas même dans la circulation, les mouvemens respiratoires, les fièvres, et quelques affections intermittentes qui nous offrent l'ordre numérique le plus parfait dans les phénomènes de la vie. Si on invoquait un génie du premier ordre pour faire en physiologie ce que Newton fit en physique, on oublierait que les difficultés sont incomparablement inégales. En effet, les phénomènes vitaux ou les propriétés vitales sont variables et mobiles sous une foule d'influences inappréciables et dans des circonstances parfaitement semblables pour nous. Les circonstances, les variations des phénomènes et des propriétés physiques, au contraire, s'apprécient souvent jusque dans leurs nuances les plus délicates, parce qu'ils peuvent l'être par les moyens et l'intelligence des hommes. Les lois des facultés vitales n'ont rien de calculable, et ne

permettent tout au plus que des approximations; les lois des forces physiques, au contraire, sont calculables, parce qu'elles suivent un ordre numérique. Newton, armé du télescope, put trouver dans le ciel les faits propres à l'éclairer; les physiologistes, armés du microscope, trouvent encore la nature trop obscure pour qu'il soit possible d'y lire, et les données propres à les diriger leur échappent dans une foule de cas trop compliqués. Newton put employer l'arme puissante du calcul, et, savant des données qu'il avait acquises, trouver la loi qu'il cherchait et qui existait. Les physiologistes et les physiciens eux-mêmes ont inutilement appliqué le calcul aux phénomènes de l'économie; ils n'ont pu acquérir de données positives et trouver une loi qui n'existe pas; enfin, je l'ai dit ailleurs, les physiologistes ne peuvent arriver qu'à des probabilités, lorsque les physiciens arrivent à des certitudes: cela tient à la nature de leur sujet respectif.

Phénomènes mécaniques. — A cet ordre, je rapporte, dans trois sous-ordres, tous les phénomènes de mouvemens communiqués, de résistance physique, indépendans de la vie, et de solution de continuité observables dans l'économie animale.

1er Sous-ordre. — A. *Mouvemens mécaniques, sans solution de continuité.* — Les mouvemens mécaniques sont déterminés tantôt par les contractions ou les expansions vitales de quelques organes, tantôt par des agens extérieurs.

Parmi les premiers de ces mouvemens, les uns sont communiqués immédiatement par les organes en action: telles sont les extensions immédiates des tendons et des aponévroses des muscles, les mouvemens des matières alimentaires, du sang, de l'urine, qui s'avancent sous l'organe qui les presse, de la peau qui obéit aux muscles peauciers, etc.; les autres, au contraire, sont tantôt déterminés par des intermédiaires mus passivement, comme ceux des os qui sont produits par l'intermède des tendons et des aponévroses, comme ceux encore des parties articulaires et de toutes les parties qui sont emportées par les os dans leur mouvement.

Je forme deux groupes des mouvemens mécaniques:

I. *Mouvemens mécaniques moléculaires.* — A ce premier groupe, je rapporte les distensions, les resserremens mécaniques, les retours élastiques des organes. Ces mouvemens se passent dans les parties molles et les parties dures, dans les articulations immobiles de celles-ci, dans leur continuité, et

s'opèrent toujours par le jeu de leurs molécules les uns sur les autres. Rapportez-y encore les contractions par raccourcissement, et enfin les ébranlemens ou commotions de nos parties, qui sont des phénomènes moléculaires communs aux solides et aux fluides.

G[re]. 19. 1°. *Distensions mécaniques.* — Ces phénomènes ne s'observent que dans les solides, et plus particulièrement dans les parties molles ou les chairs, que dans les parties dures, les fibro-cartilages, les cartilages et les os. Dans plusieurs circonstances, ils se manifestent cependant d'une manière sensible dans ces derniers Habituellement les cartilages des côtes sont tordus dans l'inspiration, et par conséquent distendus ; ces distensions se manifestent surtout dans les côtes en certaines occasions.

Ces phénomènes sont extrêmement fréquens dans les tissus mous ; nous ne pouvons fléchir un membre dans un sens, que la distension ne se manifeste dans les parties molles du côté opposé.

On est étonné du degré qu'ils peuvent atteindre, lorsque la force extensive agit avec lenteur. A cet égard, rien n'est plus remarquable que les distensions lentes des parois de l'abdomen dans la grossesse, l'hydropisie abdominale, les hydropisies de l'ovaire, les tumeurs fibreuses de l'utérus, etc.

Ne confondez jamais avec ces effets ceux qui se manifestent aussi à un très-haut degré dans les os par une action lente qui les presse ou les distend. La tête des hydrocéphales peut acquérir une ampliation considérable; les fosses nasales, le sinus maxillaire s'étendre beaucoup sous l'effort toujours actif d'un polype, etc.

Toutes ces distensions lentes des parties dures ne sont pas des phénomènes mécaniques : ce sont des modifications déterminées dans la nutrition des parties par une force mécanique, et, dans la réalité, des phénomènes de nutrition [1]. Il n'en résulte pas moins des faits qui précèdent ces derniers,

[1] Ces phénomènes prouvent avec évidence l'influence des forces mécaniques sur les parties solides de notre corps. Bichat s'est, je crois, trompé, lorsqu'il a nié que les saillies des attaches musculaires, les impressions des circonvolutions cérébrales de l'intérieur du crâne et celles des muscles marquées sur tous les os, fussent dues à l'action mécanique des organes. Les éminences d'insertion ne sont assurément pas dues à une extension mécanique, mais à l'accroissement des os, qui est modifié, favorisé, peut-être même excité et activé dans le sens de l'action musculaire.

Quant aux impressions des os, elles sont dues à la seule présence

que la distensibilité est une propriété physique de nos organes.

G[re]. 20. 2°. *Resserremens mécaniques.* — Ces phénomènes ont lieu dans les solides et les fluides. On en a des exemples dans le resserrement qu'éprouvent les viscères dans les efforts pour aller à la selle, dans le resserrement des poumons durant l'expiration, etc. Ces effets ont aussi lieu, quoique moins sensiblement, dans les os, les cartilages, et les fibro-cartilages. Ils ont lieu dans le sens d'une concavité d'une courbure subite imprimée aux os qui en sont susceptibles : aux côtes, au péroné, par exemple ; au crâne, choqué ou pressé, etc., avec violence.

Ils doivent avoir lieu dans les matières contenues dans les viscères digestifs ; ils arrivent assurément aux gaz comprimés dans les intestins, et à l'air dans les poumons. Mais le sang se resserre-t-il sous l'influence du cœur ? Nous l'ignorons. Cependant, comme la force du cœur est très-grande, comme le sang contient beaucoup de fibrine, comme sa température est assez élevée, comme les liquides sont compressibles, quoique très-faiblement, il pourrait arriver que le sang se resserrât dans les ventricules.

Il résulte de ces faits, que les parties organiques sont douées de *compressibilité*.

G[re]. 21. 3°. *Phénomènes d'élasticité, ou retours élastiques.* — Ces phénomènes consistent dans le retour actif des parties à un état de repos, lorsqu'elles cessent d'être comprimées ou distendues par une force quelconque.

Tantôt le retour a lieu par une extension ou un écartement moléculaire consécutif à une compression, comme cela arrive aux viscères abdominaux qui repoussent les parois de la cavité où ils sont renfermés, lorsque celles-ci suspendent leur action ; aux os courbés qui, par une action momentanée,

des organes, qui agissent en limitant, par leur présence, le développement de ces parties.

Ni les uns ni les autres n'existent chez les jeunes sujets, dont les muscles faibles ont d'ailleurs peu agi, et dont les saillies cérébrales et musculaires sont encore peu prononcées ; mais à mesure que les muscles deviennent plus forts et agissent davantage, à mesure que ces saillies se marquent par le développement des organes, et dans les muscles, par la diminution des masses du tissu cellulaire intermusculaire, ou par leur action plus énergique et plus fréquente, la nutrition moule les os sur les parties qui les touchent, et ceux-ci en conservent l'empreinte fidèle.

s'étendent du côté convexe de leur courbure, et se redressent; aux ailes du nez, qui s'ouvrent d'elles-mêmes, après qu'elles ont été resserrées; à l'air des poumons qui, à la suite d'un effort, repousse à la circonférence les parois du thorax, etc.

Tantôt le retour élastique a lieu au contraire par le resserrement d'un solide à la suite d'une extension : il est extrêmement fréquent; il ne saurait se manifester dans les fluides, parce qu'ils ne sont pas susceptibles de distension. On a sans doute de très-nombreux exemples de ce resserrement; mais il faut prendre garde de confondre les retours élastiques par contraction avec les contractions vitales lentes. Nous en avons, à l'article de celles-ci, donné les caractères distinctifs.

Il y a une contraction élastique dans les artères qui, distendues par l'effort du sang, reviennent subitement sur elles-mêmes; dans la peau et les muscles coupés qui se rétractent subitement; dans une aponévrose d'enveloppe incisée qui s'ouvre davantage; dans un os qui, distendu par une inflexion curviligne, se redresse et diminue dans le sens de sa distension, etc.

Tous les phénomènes de ce genre se rapportent à l'élasticité extensive ou contractive.

G^re^. 22. 4°. *Contractions par raccornissement.* — Ce sont les mouvemens de racoquillement si connus qui se manifestent dans presque tous les tissus organiques (dans tous ceux qui n'ont pas une grande dureté et une grande inflexibilité), lorsqu'on les expose à la chaleur ou au contact d'un acide très-énergique.

Ce phénomène est placé sur les limites de la vie, car les tissus où il se manifeste meurent en même temps qu'il y apparaît.

G^re^. 23. 5°. *Ebranlemens ou commotions.* — On rapporte à ce genre d'effets l'ébranlement dont toutes nos parties sont susceptibles, les unes sans accidens, les autres avec des souffrances plus ou moins graves. Peut-être eût-on dû regarder ce phénomène comme un effet composé, résultant des mouvemens et des chocs partiels des molécules de nos tissus.

II. *Mouvemens de déplacement.* — Ils sont très-différens dans les fluides et dans les solides.

Article 1er. — *Mouvemens des fluides.* — Ce sont des progressions et des rétrogressions.

G^re. 24. 1°. *Progressions et rétrogressions des fluides.* — On observe des mouvemens de progression dans le cours des matières digestives qui s'avancent dans l'appareil digestif de la bouche à l'anus, dans la précipitation de l'air dans les poumons, dans l'inspiration, etc.; mais on observe, en outre, des rétrogressions dans les vaisseaux. Dans tous ces mouvemens de masse, au moins dans tous ceux des liquides et des gaz, les molécules sont déplacées et mues en roulant les unes sur les autres.

Ces mouvemens sont déterminés par la contraction des canaux où se trouvent les matières mues, et peuvent l'être en partie par leur resserrement mécanique. Dans chaque contraction, la matière comprimée résiste, et s'échappe là où elle trouve une résistance inférieure à la force qui la presse : elle se partage alors en trois portions, l'une progressive, l'autre rétrograde, et la troisième immobile. La rétrogression dans les vaisseaux est due en particulier à ce que la résistance à la progression est supérieure à celle de la rétrogression; mais à mesure que la progression de la première s'opère, elle s'étend successivement aux diverses parties des deux autres, qui s'avancent chacune à leur tour.

La précipitation de l'air dans les poumons est le résultat de sa pesanteur et du vide qui tend à s'opérer dans le thorax.

Dans tous les cas, la progression des matières a lieu en raison de la force compressive et des obstacles qui s'y opposent. Comme ces obstacles sont toujours actifs, le mouvement progressif ne s'entretient qu'autant que le jeu de la force impulsive se répète et se soutient.

En même temps que les matières se meuvent mécaniquement, soit par progression, soit par rétrogression, elles dilatent mécaniquement les parties où elles pénètrent, avec une énergie qui est en raison de la force qui les presse.

ARTICLE 2. — *Mouvemens des solides.*

G^re. 25. 2°. *Glissemens des tissus mous.* — On en observe deux espèces bien distinctes : dans la première, les parties glissent les unes sur les autres, comme deux corps sans adhérences : tel est le glissement des intestins non adhérens les uns contre les autres, les glissemens des divers points d'une séreuse contre d'autres points, etc.; dans la seconde espèce de glissemens, les parties se meuvent l'une sur l'autre, en distendant un tissu lâche intermédiaire : tel est le glissement de la peau unie, d'une manière lâche, aux parties sous-ja-

centes, par un tissu lamineux, ou cellulaire, très-extensible.

Déplacemens des parties dures. — Ces mouvemens se passent dans les articulations mobiles, et en même temps dans le corps des os et des cartilages.

Dans ces mouvemens, les os articulés se comportent comme des leviers de première, de deuxième et de troisième espèce. Ils présentent, comme ces mêmes leviers, un centre de mouvement, un point d'appui, un point de résistance et un point de puissance.

Le centre de mouvement est le point autour duquel tournent tout le levier ou les divers points du levier, selon que le centre de mouvement est ou n'est pas hors du levier. Il est hors de lui, lorsque le tibia se meut autour du centre de la courbe des condyles du fémur; il se trouve au contraire dans un point de son étendue, et il occupe particulièrement le centre de sphéricité de la tête du fémur, lorsque son col s'incline sur l'axe de la cavité cotyloïde.

Le point d'appui est le point résistant sur lequel le levier s'appuie dans son mouvement. Ce point est plus ou moins rapproché du centre des mouvemens du levier, ou confondu avec lui, selon les cas. Il en est toujours distant, lorsque celui-ci est hors du levier.

Le point de la résistance est celui où agit la résistance. Le point de la puissance est le point où se passe l'action de cette dernière.

C'est des rapports de ces trois derniers points que résultent les trois espèces de leviers que l'on trouve dans la nature.

Les parties non articulées avec d'autres parties solides, comme le larynx, l'hyoïde de l'homme, se meuvent comme des projectiles, et non comme des leviers. Les mouvemens très-lentement imprimés aux os de la face par un polype qui les sépare, sont des mouvemens complexes où ces os agissent en se séparant de manières très-diversifiées.

Mouvemens du corps des parties dures. — Ils consistent ou dans les déplacemens uniformes de toute la partie, ou dans une inclinaison, ou dans un circumduction, ou dans une rotation, qu'il ne faut pas confondre avec la rotation articulaire dont je parlerai ci-après.

G^re^. 26. 3°. *Déplacemens uniformes de toute la partie mise en mouvement.* — Ils s'observent dans les os courts du carpe et du tarse; lorsqu'ils glissent sur eux-mêmes, sans

s'incliner l'un sur l'autre ; dans les mouvemens d'ascension du larynx et des arceaux de sa trachée, etc.

Gre. 27. 4°. *Inclinaisons.* — Ce sont des mouvemens dans lesquels les parties s'écartent de leur direction actuelle par rapport au plan sur lequel elles portent : telles sont les flexions des os ou leur retour à l'extension.

Gre. 28. 5°. *Circumductions.* — Ce sont les déplacemens successifs d'un os qui est actuellement incliné sur son articulation, et qui se meut suivant la circonférence d'un cercle, en roulant dans son article, sans changer d'inclinaison. Ce mouvement est distinct de l'inclinaison, et s'interrompt sitôt que celle-ci se manifeste, parce qu'ils ne peuvent s'opérer ensemble.

Gre. 29. 6°. *Tournoiemens.* — Ils s'observent dans l'humérus, le radius, le fémur, lorsque ces os tournent autour d'un axe longitudinal, fictif, étendu obliquement du centre de mouvement de leur col, dans l'humérus et le fémur au centre de mouvement qui passe par leur extrémité inférieure, et dans le radius au centre de mouvement qui occupe l'intérieur de l'extrémité inférieure du cubitus. On peut y rapporter encore le mouvement de l'atlas autour de l'apophyse odontoïde, en considérant l'atlas comme un segment ou une portion cylindrique d'un os long.

Mouvemens articulaires des os et des cartilages. — Il y en a deux genres : ce sont des glissemens ou des rotations.

Gre. 30. 7°. *Glissemens articulaires.* — Les glissemens ou les frottemens de première espèce sont les plus répandus et les plus fréquens des mouvemens articulaires.

Ces glissemens diffèrent dans les diverses articulations, et selon les mouvemens qui s'y passent :

1°. Dans les unes, comme dans celles du carpe, du tarse, des apophyses articulaires des vertèbres, on observe des mouvemens de glissement qui passent ou peuvent se passer dans toute l'étendue des surfaces articulaires : ce sont des glissemens articulaires rectilignes.

2°. Dans d'autres, comme dans certains mouvemens des articulations de la tête du fémur, de l'humérus, du genou, du coude, des phalanges entre elles, de l'apophyse odontoïde avec l'atlas, de l'extrémité inférieure du radius et du cubitus, des cartilages aryténoïdes, une surface concave tourne autour d'une courbe, et par conséquent autour du centre du cercle dont la courbe forme une portion, ou, au

contraire, une convexité glisse sur une autre surface plus ou moins concave autour de son centre de sphéricité.

Dans ces deux cas, le contact est plus ou moins étendu : ce sont des glissemens curvilignes.

Dans les mouvemens articulaires, on trouve une troisième espèce de glissement, que j'appellerais volontiers *pivotant :* tel est celui qui se passe dans l'articulation de la petite tête de l'extrémité inférieure de l'humérus avec le radius, lors des mouvemens de pronation et de supination. Dans ce glissement, une des surfaces se meut en tournoyant autour d'un axe qui passe à peu près par son centre, et qui doit varier dans le mouvement même par la sphéricité imparfaite des surfaces.

Gre. 31. 8°. *Rotations articulaires.* — Les rotations articulaires ou les frottemens de seconde espèce s'observent dans les mouvemens de circumduction de l'humérus, du fémur, du premier métacarpien, de l'extrémité sternale de la clavicule, dans ses mouvemens d'inclinaison, etc.

Dans ces divers mouvemens, le contact est successif, et n'a lieu à la fois que par la simple apposition de quelques points; à mesure que cette apposition se fait dans un sens, elle cesse successivement dans le sens opposé, par le soulèvement et l'écartement des points en contact, comme dans le mouvement d'une roue. Les parties qui se touchent ne se meuvent point sur d'autres, comme cela arrive dans les glissemens; dans ceux-ci, les contacts changent et se répètent à chaque instant, sans que le corps de la partie qui glisse cesse de toucher, dans une égale étendue, le corps sur lequel il se meut. On pense que la difficulté de ces mouvemens et l'usure des surfaces frottantes proviennent de ce que les inégalités de ces surfaces s'engrènent et se brisent successivement. On pense encore que, si ce fait n'a pas lieu dans les glissemens articulaires, cela tient à la synovie, qui en mouille les surfaces, et ramène leur mécanique par le jeu des molécules de ce liquide à celle des frottemens de deuxième espèce ou de rotation.

Dans les mouvemens de circumduction, la surface articulaire roule sur l'opposée par tous les points d'une ligne circulaire dont le centre des mouvemens varie comme les inclinaisons qui font varier la circonférence du cercle. Les inclinaisons de la clavicule sur le sternum résultent d'un mouvement de bascule articulaire, et ce mouvement est un

commencement de rotation, une rotation peu étendue. Il en est de même des mouvemens des os du tarse, du carpe, quand ils ne glissent pas, mais s'écartent seulement d'un côté, comme lorsque sous le poids du corps la voûte du tarse se redresse par le simple écartement de ses os en bas, et que ceux-ci arc-boutent en haut.

J'appliquerai ailleurs cette analyse aux mouvemens composés de l'économie, comme je le fais plus bas, pour les résistances.

2e Sous-ordre. — B. *Résistances.* — Elles s'opposent à l'action des forces distensives, compressives ou impulsives.

Elles se distinguent en six genres, selon qu'elles ont lieu par cohésion, par répulsion, par transmission, par force d'inertie, ou par un mouvement de céder incomplet. Par les trois premiers mécanismes, la résistance s'oppose au brisement; par le quatrième, elle s'oppose au déplacement; par le cinquième, à l'un et à l'autre.

G^{re}. 32. 1°. *Résistances par cohésion.* — La cohésion ne s'observe que dans les solides : c'est la force d'union de leurs parties les plus petites. Elle résiste aux efforts distensifs et à la rupture, d'autant plus que ces efforts sont portés plus loin, jusqu'à ce qu'enfin sa résistance soit égale à leur action.

Les tissus mous tiraillés peuvent se distendre, mais ils n'en résistent pas moins à l'action qui les distend. Il faut prendre garde de confondre avec la résistance physique à la distension l'effet de la contraction vitale des muscles; celui-ci cesse après la raideur cadavérique, et alors il ne reste plus que la cohésion physique des tissus.

Dans les os, il faudrait un effort prodigieux pour les briser par la seule distension perpendiculaire de leur tissu, parce que leur cohésion est extrêmement énergique.

Tel est l'ordre de cohésion des tissus qu'il va toujours décroissant des os aux ligamens, aux tendons, aux aponévroses, au tissu jaune, à la peau, et aux autres tissus mous.

G^{re}. 33. 2°. *Résistances par ressort ou répulsion.* — La répulsion est la force par laquelle les molécules des organes sont maintenues écartées jusqu'aux limites de l'étendue de ces parties. Elle s'oppose à la compression, à la circompression et à l'anéantissement des parties, avec d'autant plus d'énergie que le corps est plus comprimé, jusqu'à ce qu'enfin celui-ci, par son ressort ou sa répulsion, fasse équilibre à la force qui le presse.

Ce phénomène a lieu dans les fluides circomprimés. Leur ressort est tel que, si on leur ouvre le passage le plus étroit, leurs molécules sans cohésion s'y échappent avec vitesse. Leur mobilité est si grande, que la compression ne peut agir sur elle qu'autant qu'elle est circompressive. Parmi eux, les fluides élastiques ne résistent absolument et puissamment qu'après s'être réduits plus ou moins, selon l'intensité de l'agent compressif; au contraire, les liquides résistent avec énergie, et sont à peine compressibles : cependant on sait actuellement, par expérience, qu'ils le sont.

Les tissus mous résistent énergiquement, par leur ressort, à la compression qui les embrasse exactement : dans le resserrement de l'abdomèn, par exemple.

Dans les tissus durs, et surtout dans les os, dont la cohésion retient immobiles les particules, celles-ci agissent avec tout leur ressort, leur incompressibilité, et cèdent à peine à la circompression et à la pression. Cependant, plus le point sur lequel agit la circompression est étroit, plus celle-ci agit avec avantage.

Gre. 34. 3°. *Résistances par transmission.* — Elle a lieu par le passage de l'effort de la partie sur laquelle il agit, dans une ou plusieurs parties voisines qui lui sont continues ou contiguës.

La partie résiste ainsi au mouvement ou à la pression que l'effort lui communique, et l'effet est d'autant plus efficace, que la décharge de l'effort a été plus rapide.

Ce phénomène a lieu dans les fluides enfermés exactement, et le mouvement alors s'y propage avec une grande rapidité : c'est ainsi qu'est produit le phénomène du pouls. Comme le sang est fort peu compressible au moment où il est chassé dans l'aorte, le mouvement se propage avec vitesse, et tout vibre, frémit et bat à la fois dans l'économie, comme un écho qui se répète en cent lieux en même temps, comme cette longue poutre qui, par sa continuité, représente simultanément, à une extrémité, les mouvemens qu'on lui communique à l'autre. Mais si les liquides, exactement enfermés, deviennent très-propres à transmettre un mouvement ou un effort par leur résistance, sitôt qu'ils cessent d'être dans ces circonstances, cette résistance s'évanouit.

Les tissus mous sont de fort mauvais conducteurs d'un effort, parce qu'ils participent de la mobilité des fluides, lorsqu'ils ne sont pas bien circonscrits par l'action qui les presse.

Il n'en est pas de même des os : leur cohésion, leur faible compressibilité, ou leur ressort, les rend excellens conducteurs d'une action mécanique ; aussi se la transmettent-ils les uns aux autres, avec une vitesse qui ne le cède pas à celle des liquides exactement enfermés. Dans ce cas, ils la transmettent aux parties sous-jacentes qui les supportent, à celles sus-jacentes qui les soutiennent, enfin, selon les cas, à toutes les parties qui les entourent, mais surtout à d'autres os ou à des cartilages, si leurs connexions le leur permettent.

G^re^. 35. 4°. *Résistances d'inertie.* — Elles consistent dans la tendance d'une partie à rester dans l'état où elle se trouve.

Ce genre de résistance est donné par la masse, le volume, la consistance, le mouvement, ou le repos de la partie. La masse est donnée par la quantité de matière qu'elle offre sous son volume, ou si l'on veut, par sa pesanteur spécifique; et plus elle est grande, plus l'effort a besoin d'énergie, parce qu'il se divise davantage.

Le volume de la partie influe, en ce qu'il favorise davantage la répartition de l'effort et son extinction. La mollesse d'un organe augmente sa force d'inertie contre les mouvemens qui lui sont communiqués, par la tendance continuelle de ses parties à se séparer en vertu de la seule pesanteur.

Le mouvement est la circonstance la plus favorable à la résistance, s'il est inverse à celui de la puissance; mais c'est précisément l'opposé dans le cas contraire.

Les liquides, les tissus mous, offrent une grande résistance par leur force d'inertie. Les tissus durs, plus susceptibles de se mouvoir dans leur masse par la solidité de leurs parties, résistent moins sous ce rapport; mais, d'une autre part, leur grande densité offre un obstacle puissant.

G^re^. 36. 5°. *Résistance par mouvement de céder.* — Elle agit en obéissant en partie à la pression ou au mouvement, qu'elle neutralise bientôt; c'est le roseau qui résiste en pliant. Elle a lieu, le plus fréquemment, soit dans les parties molles, soit dans les tissus durs, et sauve de bien des accidens. On sait que souvent les parties seraient rompues, si elles ne cédaient légèrement : ce fait est sensible dans les cartilages des ailes du nez, des oreilles, etc.

Réflexions sur les résistances composées. — On les ramène toutes, par l'analyse, aux divers genres de résistances simples que je viens d'indiquer.

Dans les fluides et les tissus mous, elles ont à la fois lieu

par répulsion ou ressort, par transmission, par appui et par inertie, lorsqu'une force compressive agit sur eux. Dans les tissus mous, il y a en outre, dans ce cas, résistance par cohésion et par mouvement.

Dans les tissus durs, le phénomène est différent dans leurs parties, les os, par exemple, et dans leur ensemble, et il y diffère selon l'étendue, la direction, la forme, la situation, la structure, et les propriétés physiques de ces organes. Indiquons ces particularités.

Les puissances mécaniques ont peu d'action sur les parties dures peu étendues. Le point qu'elles frappent ou qu'elles pressent est plus résistant, parce que la partie toute entière fuit sous son influence. La résistance a lieu surtout par mouvement, et souvent par transmission. Au contraire, dans les parties étendues, comme le corps du fémur, le point passif est comme tendu entre des points qui, lorsque l'action est subite, n'ont pas même le temps de la ressentir, que déjà elle a cessé, soit qu'elle ait ou n'ait pas brisé l'os. Dans ce cas, la résistance a lieu par ressort au point comprimé, et, par cohésion, au point opposé : il en est de même des points centraux des os larges. Vers les points mobiles ou articulaires des grands os, la résistance se rapproche de celle des os courts.

On sait que les os courbes offrent plus de résistance à la convexité de leur courbure que s'ils étaient planes ; ils résistent par le mécanisme des voûtes par cohésion dans le sens de la concavité, et par ressort à la convexité. Il paraît que la courbure des os longs augmente leur résistance, suivant leur longueur, comme les flexions d'un ressort.

La forme des os longs influe beaucoup sur leur résistance ; par leur canal, la quantité de matières restant la même, ils offrent beaucoup plus de résistance qu'un os qui serait d'égal poids, d'égale hauteur, et massif. Ils résistent au brisement, suivant leur hauteur ; par leur ressort, suivant leur circonférence ; par le mécanisme des cylindres creux, c'est-à-dire par le ressort des molécules osseuses, à la surface externe ; par leur cohésion, à la surface interne, si l'effort agit sur deux points opposés ; par le ressort de l'os tout entier, si la puissance agit sur toute sa circonférence à la fois. L'élargissement des extrémités des os longs favorise la superposition, et par cela même la résistance au déplacement.

La forme dentelée des os du crâne en assure le rapproche-

ment et la résistance ; la forme bizarre des vertèbres y contribue encore, en portant par leurs apophyses la résistance sur les points de l'os les plus solides : ces os résistent encore par leurs anneaux, comme les cylindres.

La situation influe beaucoup sur le mode de résistance des parties dures ; les parties mobiles, supportées et couvertes par des chairs, comme l'omoplate, résistent surtout par transmission et par un mouvement de céder.

Les parties articulées par des jointures mobiles, comme les os longs, résistent aux efforts transmis à leurs parties congénères, et leur en transmettent à leur tour. Ces os se pressent aussi les uns les autres par leur ressort mutuel, leur pesanteur, etc.

Les parties articulées lâchement résistent en même temps par un mouvement de céder. Les parties articulées par des ligamens solides résistent encore par transmission de mouvement, par la cohésion des ligamens, etc., selon la manière dont agit la puissance. Celles qui sont articulées solidement par de forts fibro-cartilages, comme les vertèbres, résistent par leur cohésion, dans un sens, et leur ressort dans un autre, lorsqu'on les fléchit.

Celles qui sont articulées par des surfaces inégales, comme les os de la face, résistent par transmission, et en outre, souvent, par le mécanisme des tenons, qui est une sorte de cohésion.

Celles qui sont articulées à la circonférence par des dentelures, résistent par transmission à toute la circonférence, et par une sorte de ressort et de cohésion des articulations, selon que ces dentelures s'appuient sur l'os sur lequel s'opère la transmission, ou selon qu'il s'appuie sur elles.

Les os compactes et les points compactes résistent plus que les points spongieux à une pression étroite, par leur ressort.

Les points les plus durs résistent probablement le plus ; cependant il n'est pas rare de trouver des fractures, par contre-coup, aux rochers.

Passons à la résistance composée des membres, de la colonne vertébrale, de la poitrine, du bassin, de la face et de la tête.

Les membres inférieurs résistent au poids du corps par le mécanisme des colonnes légèrement infléchies, et formées de plusieurs pièces ; c'est, par conséquent, par le ressort et la cohésion de leurs os et des cartilages intermédiaires.

Le tarse résiste par un mouvement de ses os tel qu'ils se resserrent vers la surface supérieure, et s'écartent dans le sens

opposé, comme cela arrive dans les rotations articulaires; il résiste aussi par une transmission de l'effort sur le sol par les parties antérieure, postérieure et externe de la plante du pied qui s'y appuient.

La colonne vertébrale résiste de haut en bas par le mécanisme des ressorts infléchis et à base large, et en outre comme une colonne de plusieurs pièces creuses. De ces inflexions, qui augmentent la résistance en raison du carré de leur nombre, plus un, il résulte qu'elle est seize fois plus résistante, de haut en bas, que si elle était verticale. En dernière analyse, c'est toujours par ressort, par cohésion et par transmission.

Elle résiste, suivant sa circonférence, comme un cylindre irrégulier, dont les apophyses extérieures auraient encore leur mode de résistance particulier.

Les cavités cylindriformes, comme la poitrine et le bassin, résistent aussi comme des cylindres de plusieurs pièces, suivant leur circonférence. Mais comme ces cavités sont fort irrégulières dans les divers points de leur contour, comme celle du thorax est très-mobile dans ses parois, il s'ensuit que le mécanisme de leur résistance varie nécessairement en raison de ces modifications. Je m'écarterais de mon objet en m'en occupant. Je ferai seulement observer que, dans ces cavités comme dans les cylindres et les sphéroïdes, tout effort fait sur un point de leur contour en suit la circonférence, autant que la régularité le permet, et s'éteint en partie dans le sacrum ou le rachis, et avec d'autant plus d'exactitude, que l'effort est plus directement opposé; que, lorsque le contour de la cavité est fixé sur un appui étranger, et qu'elle éprouve un effort à l'opposé, le mouvement s'y rend toujours en suivant sa courbure, pour se répandre par transmission dans le point d'appui; qu'outre la résistance de transmission, qui se fait toujours au moins indirectement, on y observe, lorsqu'il n'y a pas d'appui étranger, celle de mouvement, et que, dans l'un et l'autre cas, celle de cohésion et celle de ressort ont lieu aux circonférences intérieure et extérieure d'une manière inverse, comme je vais l'expliquer en parlant de la résistance du crâne.

Dans la cavité ellipsoïde du crâne, l'effort se divise en rayonnant, et chaque rayon de cette puissance suit la courbure de la cavité, et va se réunir au point opposé en un centre, qui est le foyer où ils convergent tous.

Cependant, lorsque ce foyer n'est point appuyé, une partie des rayons s'échappent indirectement par la colonne cervi-

cale, et l'autre imprime un mouvement à la totalité de la tête, si on ne s'y oppose par un effort. Dans ce cas, le crâne résiste au déplacement, et par la force d'inertie de la tête, et par le mouvement de la totalité de celle-ci, et en partie par transmission. Toutes les fois, au contraire, qu'au point de convergence des rayons de l'effort se trouve un appui, soit le rachis, soit un soutien étranger, ils s'échappent par cette voie. Ainsi, que la tête soit appuyée sur l'occiput, et qu'on fasse effort sur le front, c'est à l'occiput que sera le foyer de concentration et de transmission.

Mais, dans ce cas, les deux moitiés opposées de l'ellipse du crâne tendent à se rapprocher, ou se rapprochent de manière à redresser leurs surfaces concaves et convexes, et il doit se faire une saillie anguleuse en dehors par le rapprochement de la circonférence de ces deux moitiés elliptiques au point fictif où l'on conçoit qu'elles se confondent. Il suit de là, que leur surface interne s'étend et l'externe se resserre; la première, malgré la cohésion; la seconde, contre l'effort opposé par le ressort des molécules qui la forment; qu'à l'endroit fictif où les circonférences des deux demi-ellipses se rencontrent, leur surface externe s'étend malgré la cohésion, par la saillie anguleuse qui doit avoir lieu, tandis que l'interne se resserre malgré le ressort des molécules, en sorte que la résistance au brisement du crâne, dans ce cas, a lieu à l'intérieur et à l'extérieur d'une manière inverse par la cohésion et le ressort des particules osseuses.

On doit observer que la résistance du crâne réunit tous les modes de résistances simples dont nous avons donné l'analyse.

Il en est de même pour le thorax et le bassin : seulement, les phénomènes que je viens d'analyser ne peuvent se développer que suivant leur circonférence transversale, avec des modifications données par l'irrégularité de leur forme ; mais ces détails seraient déplacés ici : il me suffit d'avoir décomposé une des résistances les plus complexes de l'économie animale.

Quant à la face, elle résiste surtout par transmission, à l'aide des appuis divers qu'elle prend sur le crâne. Ses os résistent entre eux par leurs appuis réciproques, se tiennent par des inégalités qui s'engrènent, et offrent jusqu'à un certain point la disposition de tenons engagés dans leurs mortaises, disposition plus frappante encore dans les os du crâne, et qui rapproche ce mode de résistance de celui par cohésion.

3e Sous-ordre. — C. *Solutions de continuité.* — Ce sont les séparations qui arrivent à nos tissus, lorsque leur résistance est inférieure à la force qui agit sur eux. Il y en a trois genres.

Gre. 37. *Sections.* — Ce sont celles qui sont opérées dans nos tissus, soit en sciant, soit en pressant, soit par l'un et l'autre mécanisme à la fois. Dans tous les cas, les parties ne résistent à la section que par leur ressort, leur cohésion, et quelquefois en fuyant un peu.

Gre. 38. *Ruptures.* — Ce sont des solutions produites par des forces qui agissent contre la cohésion des parties, et les distendent au-delà de leur résistance, les unes par une traction dans la direction même des parties (celles-ci ne sont guère possibles que dans les tissus mous); les autres, par un effort qui, en fléchissant la partie, la distend dans un sens, et la comprime dans l'autre jusqu'à la rupture. Celles-ci commencent au côté convexe, et finissent au côté concave, par la séparation croissante des parties infléchies : telles sont probablement toutes les fractures dans les ruptures par inflexion. Parmi ces fractures, les unes ont lieu là où la cause s'est fait immédiatement sentir : elles sont directes; d'autres sont plus ou moins éloignées de ce point : on les appelle fractures par contre-coup.

Les fractures par contre-coup ne peuvent guère avoir lieu que dans les os longs et les os larges. Telles sont dans les os longs, la fracture du corps ou du col du fémur par une chute sur les talons ou sur les genoux, celles des côtes dans leur corps par une force qui agit sur le sternum, etc.

Dans les os larges et dans ceux du crâne, par exemple, qui en présentent le plus de variétés; 1° les unes ont lieu à la lame interne seulement de l'os frappé; 2° d'autres dans un point plus ou moins éloigné ou opposé, comme à la voûte orbitaire et au rocher, lorsque la puissance agit au sommet du crâne. Dans le premier cas, la fracture a lieu par la distension de la lame interne, qui a été portée au-delà de la cohésion de celle-ci, tandis que la lame externe s'est resserrée. Lorsque la cassure de celle-ci arrive en même temps que la première, elle est produite comme dans les fractures par flexion dont j'ai parlé tout à l'heure. Dans le second cas, la fracture résulte de ce que le point brisé est trop faible pour résister au seul rayon de mouvement qui a passé par son épaisseur. La fracture d'un point résistant, comme le rocher, pro-

vient très-probablement de la concentration du mouvement en ce point. Il y produit un effet qu'il n'a pu déterminer sur le point immédiatement choqué, probablement parce que celui-ci a cédé par un léger mouvement, et a résisté par la transmission de l'effort dont il s'est déchargé, comme une voûte, sur les os voisins, tandis que le rocher, où il se concentre, ne pouvant se décharger nulle part, le mouvement y reste dans toute son énergie.

Gre. 39. *Usure des dents.* — L'usure des dents consiste dans la séparation, molécules à molécules, des parties de leur couronne, par le frottement. Elle devient de plus en plus sensible avec l'âge.

Phénomènes physiques. — Les phénomènes physiques de la vie chez l'homme se rapportent à la pesanteur, au passage de la lumière et de l'électricité à travers nos organes, et à la sonoréité qu'ils présentent.

Gre. 40. *Pesanteur.* — Toutes nos parties solides obéissent à la pesanteur. Nos liquides n'en sont pas exempts, et les effets en sont plus ou moins sensibles, comme l'a observé M. Bourdon. Cette pesanteur de liquides est plus remarquable chez le vieillard que chez l'enfant; c'est elle qui souvent engorge en grande partie les veines et le tissu cellulaire des jambes, et toujours elle augmente cet effet dans la station verticale. Cette pesanteur des solides et des fluides de l'économie est continuelle et sans intermission, et la gravité est une propriété commune aux corps vivans, ainsi qu'à tous les autres corps.

Gre. 41. *Transmission de l'électricité.* — L'électricité se communique à travers tous nos tissus, et la rapidité de la communication ne paraît pas moindre qu'à travers les meilleurs conducteurs : il est probable qu'un corps vivant l'attire également en raison inverse du carré de la distance, et en raison directe de sa masse.

Gre. 42 *Translucidité.* — La lumière est réfléchie par tous nos tissus; comme tous les corps, ils l'absorbent, et l'absorbent différemment en partie, car ils sont colorés diversement. Beaucoup de tissus et d'humeurs sont plus ou moins diaphanes, mais quelques-uns seulement sont habituellement traversés par la lumière ; ce sont les membranes et les humeurs transparentes de l'œil, l'épiderme, les ongles, une partie de l'épaisseur de la peau, toute son épaisseur là où elle est mince, et les membranes muqueuses en contact avec la lumière.

On distingue, d'une manière plus ou moins parfaite, à travers ces membranes, les vaisseaux de leur épaisseur, et quelques-uns de ceux qui sont sous-jacens. La translucidité est donc une propriété commune à certains tissus vivans. Il est probable que la réfraction de la lumière y suit toujours les mêmes lois que dans les corps inertes.

G^re. 43. *Sonoréité.* — Tous nos tissus sont plus ou moins sonores, et ils le sont d'autant plus, qu'ils contiennent plus de gaz.

Enfin, jouissons-nous de la faculté de conduire la chaleur? elle ne paraît pénétrer que quelques tissus inertes, comme l'épidermique; mais, il faut l'avouer, la science n'a rien de très-positif à cet égard.

Phénomènes chimiques. — Cet ordre est trop peu connu pour prétendre y établir des genres bien fondés. Nous y rapportons les actions et réactions moléculaires, opérées à l'extérieur, ainsi que dans l'intérieur de nos organes et de nos tissus. Nous ne faisons qu'en indiquer les différences les plus sensibles, et nous n'en caractérisons que quelques-unes.

1°. Parmi ces phénomènes, les uns se passent à l'extérieur du corps ou à l'intérieur des voies respiratoires, et s'opèrent entre l'air et les fluides qui y sont exhalés ou sécrétés; tels sont l'*évaporation* de la sueur, des fluides sébacés, des larmes, de l'humeur folliculaire des paupières, des fluides perspiratoires et folliculaires de la membrane des fosses nasales; tel est le *mélange* de l'acide carbonique avec l'air ambiant, versé à la surface de la peau et dans l'intérieur des poumons, probablement par sécrétion. Ce ne sont que des phénomènes d'*évaporation* et de *mélange*.

2°. D'autres se passent entre les fluides sécrétoires, perspiratoires et folliculaires, qui se rencontrent sur les membranes muqueuses ou folliculaires : ce ne sont peut-être que des *mélanges* de sérosité, de mucus, etc.

3°. D'autres, comme la formation des graviers et des calculs, se passent dans les voies biliaires et urinaires, et ne paraissent être que des *précipitations* ou des *cristallisations*.

4°. D'autres, beaucoup plus obscurs, plus variés, moins communs, se passent dans les voies digestives, entre des matières liquides, molles ou solides, quelquefois gazeuses, venues du dehors, et des fluides perspiratoires, folliculaires, sécrétoires, qui y arrivent ou s'y rencontrent. Ceux-ci ne sont point les mêmes dans la bouche, l'estomac, le duodénum et

le reste des intestins, comme le prouve la différence des produits développés dans l'estomac, le duodénum et les autres intestins, et comme le fait prévoir la différence des fluides salivaire, gastrique, biliaire, pancréatique et intestinaux. Cependant, ne pourrait-on pas *à priori* déduire de cette dernière observation autant de sortes de phénomènes chimiques distincts, en attendant du reste les lumières de l'expérience, qui pourra apprécier et caractériser les influences des produits d'une de ces actions sur la suivante ? Il est inutile de faire observer que les sécrétions digestives étant des résultats de la vie, elles sont soumises aux mêmes variations que celle-ci, et doivent par suite modifier les phénomènes chimiques; qu'elles doivent encore varier selon les matières présentées aux organes digestifs, et qu'il est impossible de les caractériser actuellement.

5°. D'autres se passent plus profondément dans nos vaisseaux, entre les fluides apportés par l'absorption des surfaces de nos organes, entre les produits de la décomposition nutritive, et entre les fluides circulans. Ces phénomènes doivent s'opérer dans le système capillaire général et tout le long du système veineux général, qui, de distance en distance, reçoit de nouveaux produits : ils doivent surtout s'opérer avec activité dans les veines sous-clavières, au débouché des gros troncs lymphatiques. L'action moléculaire du sang et du chyle, qui se développe à l'arrivée de celui-ci dans les veines que je viens de citer, ou dans l'une d'elles seulement, n'a peut-être qu'une analogie illusoire avec celle des corps inertes, parce que les deux fluides paraissent jouir de la vie, puisqu'ils offrent des phénomènes de résistance vitale à la putréfaction.

6°. D'autres semblent s'opérer entre l'air et le sang, et il paraît que les choses se passent d'une manière analogue partout où l'air et le sang ne sont séparés que par des membranes très-minces, comme dans les poumons, soit qu'une portion de l'air, comme l'oxigène, soit absorbée, soit qu'elle pénètre à travers les membranes jusqu'au sang, par un phénomène purement mécanique, ou sollicitée par un affinité chimique. Ce sont là, en apparence, des phénomènes d'*oxigénation* qui se passent à la fois dans les poumons et à la peau, autant, toutefois, que la nudité et la finesse de celle-ci peuvent le permettre. Je ne parle ici qu'avec l'hésitation du doute, parce qu'après bien des réflexions pour comprendre la nature de ces

phenomènes, et savoir s'ils sont vitaux ou chimiques, comme je l'ai supposé dans cette classification, je trouve des raisons égales pour les deux opinions, et toutes, si faibles, que je ne puis sortir de mon indécision.

En effet, quand je considère que les changemens de l'air et du sang sont variables comme les phénomènes vitaux, que le sang rouge est formé dans les capillaires pulmonaires aux dépens du sang qui y arrive, comme les fluides sécrétés le sont dans les capillaires des glandes aux dépens du sang qu'elles reçoivent, que ce sang rouge est fait aux dépens du sang noir, comme la bile est peut-être elle-même séparée du sang noir abdominal, que ce ne serait pas là, d'ailleurs, la seule analogie des fonctions des poumons et du foie, que les qualités de l'air expiré proviennent des modifications que l'air inspiré a éprouvées dans les capillaires des bronches, comme les fluides sécrétés sont le résultat des modifications que le sang a reçues dans les vaisseaux capillaires des glandes, je suis tenté de croire que les prétendus phénomènes chimiques de la respiration sont une *élaboration* VITALE, comme les sécrétions, la nutrition, que, jusqu'à présent, on ne peut placer ailleurs que parmi les phénomènes vitaux, et que ce n'est pas au moins un phénomène chimique dans tous ses élémens. J'incline bien davantage encore vers cette opinion, quand je me rappelle l'impuissance, l'incertitude des théories chimiques, elles qui portent habituellement une évidence mathématique, elles pour qui la nature n'a rien de caché lorsqu'elles tiennent une fois les élémens et les produits d'une action moléculaire.

Mais, quand je compare ensuite la rapidité de l'action pulmonaire à la lenteur de presque toutes les élaborations vitales, le contraste me semble frappant; quand je la compare à la rapidité de la plupart des combinaisons moleculaires, je suis plus étonné encore de cette ressemblance; et, quand, enfin, je vois l'influence de l'oxigène dans la respiration, son influence sur le sang à travers les parois d'une vessie, à travers les parois des capillaires des membranes d'un cadavre que j'expose à l'air, je l'avoue, je suis ébranlé dans ma première opinion; mais, enfin, je ne suis pas plus convaincu par ces réflexions que par les premières.

Je me borne à ce léger aperçu; car je n'en finirais pas si je voulais placer ici toutes les objections et les répliques que je me suis faites, à l'occasion de ces considérations. Il me suffit d'avouer qu'elles n'ont pu me tirer de mon incertitude.

L'analogie des phénomènes qui se passent dans le système capillaire général m'inspire, à leur égard, les mêmes doutes et les mêmes idées.

Ainsi, nous achevons de démontrer : 1°. que les causes des phénomènes de la vie proviennent de causes individuelles ou de causes étrangères à l'individu ;

2°. Que, parmi les premières, il est des propriétés ou facultés qui sont intimement liées aux qualités matérielles des organes vivans, sans qu'on puisse les apprécier autrement que par les phénomènes dont on les déduit;

3°. Que les phénomènes complexes de l'économie se rapportent tous en dernière analyse à des phénomènes vitaux, mécaniques, physiques et chimiques ;

4°. Que les premiers présentent dix-huit genres distincts, dont les uns sont très-répandus et généraux, savoir : 1° la résistance vitale, 2° les sensations, 3° les contractions, 4°, 5° la composition et la décomposition continuelles de l'économie, 6° l'accroissement, 7° la calorification, 8° les sécrétions, 9° l'absorption ; les autres, plus circonscrits et spéciaux, savoir : 10° les transmissions sensoriales, 11° les perceptions, 12° les émotions, 13° le calme de l'esprit, 14° les transmissions volitionelles, 15° les expansions, 16° l'animation, 17° la fécondation, 18° l'électrification, qui est loin d'être démontrée, même chez l'homme malade ;

5°. Que parmi les phénomènes mécaniques se placent vingt-un genres divers, savoir : 1° les distensions, 2° les resserremens, 3° les effets d'élasticité, 4° les raccornissemens, 5° les ébranlemens ou commotions, 6° les progressions et les rétrogradations des fluides, 7° les glissemens des tissus mous, 8° les déplacemens uniformes de toute la partie mise en mouvement, 9° les inclinaisons, 10° les circonductions, 11° les tournoiemens, 12° les glissemens articulaires, 13° les rotations articulaires, 14° les résistances par cohésion, 15° par ressort ou répulsion, 16° par transmission, 17° par inertie, 18° par mouvement de céder, 19° les sections, 20° les ruptures, 21° l'usure des dents;

6°. Que, dans l'ordre des phénomènes physiques, viennent se placer quatre genres, 1° la pesanteur, 2° la transmission électrique, 3° la translucidité, 4° la sonoréité ;

7°. Que, dans l'ordre des phénomènes chimiques, on ne peut encore établir de genres bien fondés.

8°. Qu'en somme, il y a au moins quarante-quatre genres de phénomènes simples dans l'homme vivant.

Je termine ici un essai, sans doute rempli de beaucoup d'imperfections; je les abandonne à la sagacité des lecteurs, qui m'obligeront toujours en me les faisant connaître; à leur généreuse indulgence, qui voudra bien me les pardonner en faveur des incertitudes et des difficultés sans nombre qu'éprouve tout voyageur qui ouvre une carrière nouvelle.

En effet, jusqu'ici les physiologistes n'ont exposé les phénomènes que dans l'ordre de leur succession, comme on décrit les procédés d'une opération quelconque. C'est la méthode par laquelle on doit commencer l'exposition des phénomènes de la vie, mais elle n'empêche pas ensuite de classer et d'analyser ces phénomènes d'après leur nature. Jusqu'à présent, on a rien tenté à cet égard, et il n'y a réellement pas de *classification naturelle* en physiologie. Une classification naturelle est l'exposition de certaines matières rapprochées en raison des ressemblances, et séparées en raison des différences tirées de leur nature. Or, il est évident qu'aucun auteur n'a encore essayé d'en faire en physiologie. Séparer les phénomènes de la vie en ceux qui servent *à l'entretien de l'individu, et en ceux qui servent à la reproduction de l'espèce*, c'est n'avoir égard qu'à un caractère relatif, à leurs usages, et non à leur nature. Toute considération de ce genre ne doit être qu'accessoire. C'est d'après de tels principes qu'ont procédé les naturalistes; aussi ont-ils le plus perfectionné ces méthodes de classement. Elles leur étaient indispensables pour exposer les nombreux objets de leur science.

On trouve cependant les germes d'une classification physiologique naturelle dans divers ouvrages. Celui qui a le plus fait à cet égard, aidé des lumières de ses prédécesseurs, c'est Bichat. Il rapporte tous les phénomènes de l'homme vivant à des phénomènes *vitaux* et de *tissu*. Il distingue ensuite implicitement les phénomènes vitaux en ceux :

1°. De la *sensibilité*, qui est *animale* (percevante, p. 16) ou *organique* (inapercevante, p. 16);

2°. De la *contractilité*, qu'il divise en *animale* (volontaire, p. 30) et en *organique* (involontaire, p. 30);

3°. De l'*extensibilité active* (expansibilité, p. 30).

Il réduit les phénomènes de tissu :

1°. A la *contractilité par défaut d'extension* (contractilité vitale lente, p. 30, et retour élastique par resserrement, p. 40);

2°. A la *contractilité par raccornissement* (p. 40);

3°. A l'*extensibilité passive* (distensibilité, p. 39).

Ainsi Bichat admettait implicitement, et en quelque sorte à son insu, plusieurs genres de phénomènes simples, savoir :

1°. Des sensations perçues et inaperçues (p. 12, 15);

2°. Des contractions volontaires et involontaires (p. 28, 29);

3°. Des expansions vitales ou extensions actives (p. 30), qui sont trois genres de phénomènes vitaux;

4°. Des retours élastiques par contraction ou resserrement (p. 40), avec lesquels il a confondu, ainsi que tant d'autres, les *contractions vitales lentes* (p. 28);

5°. Des contractions par raccornissement (p. 40);

6°. Des extensions passives (p. 38), qui sont des phénomènes mécaniques, et il méconnut, comme on le voit, les phénomènes de la *résistance vitale* (p. 11), indiqués par Dumas, comme je le raconterai dans les détails historiques qui feront le sujet d'un autre travail.

Ces faits, ajoutés aux précédens, donnent sept genres de phénomènes, mentionnés vaguement dans les auteurs, par les propriétés qu'ils en ont déduites, d'ailleurs, sans aucune idée de classification, au lieu de quarante-quatre genres, au moins, qu'on peut observer dans l'homme. Ces divers genres, dont on peut déduire autant de propriétés ou *facultés génériques*, offrent plusieurs espèces distinctes, que je n'ai fait qu'indiquer. Je n'ai trouvé nulle part, la plus grande partie de ces subdivisions des genres que j'ai signalées, et elles ne pouvaient guère s'apercevoir que de la route dans laquelle je me suis engagé. Enfin, cette classification naturelle met sur la voie des analogies des corps vivans et des corps inertes; elle montre par quels points ils s'éloignent; quels genres de phénomènes et de propriétés les physiologistes peuvent observer par la seule étude de la vie; quels sont ceux qui réclament d'eux des connaissances de mécanique, de physique et de chimie, et où ils peuvent employer les moyens d'étude particuliers de ces sciences; quels sont ceux que le médecin peut traiter sans connaissance de mécanique, de physique et de chimie, et quels sont ceux enfin où il a besoin de ces lumières.

FIN.

IMPRIMERIE DE C.-L.-F. PANCKOUCKE.

ERRATA.

Page 1, ligne 5, *au lieu de* AIDE D'ANATOMIE, *lisez :* PROSECTEUR.

Idem., ligne 11, *au lieu de* ils, *lisez :* les organes.

Idem., ligne 12, *au lieu de* rapidement les causes, *lisez :* rapidement les principaux caractères de leurs causes.

Page 3, lig. 4, *au lieu de* encore, *lisez :* aussi.

Idem., lig. 14, *au lieu de* que les indiquer., *lisez :* qu'en indiquer les principaux traits.

Page 4, lig. 18, *au lieu de* ceux-ci, *lisez :* ceux-là.

Page 11, lig. 7, *au lieu de* décomposent, *lisez :* séparent.

Idem., lig. 10, *au lieu de* de cette nature, *lisez :* des phénomènes vitaux.

Page 13, lig. 22, *au lieu de* le sont, *lisez :* sont développées.

Page 14, lig. 42, *au lieu de* forcé à, *lisez :* forcé de.

Page 15, lig. 29, *au lieu de* étouffer. On, *lisez :* étouffer, on.

Page 16, lig. 5, 6, 8, *au lieu des* mots *perçue, inaperçue, lisez : percevante, inapercevante.*

Page 24, lig. 34, *au lieu de* fait connaître, *lisez :* cause.

Page 25, lig. 35, *au lieu de* d'où, *lisez :* dont.

Page 28, lig. 1, 2, 3, le mot de *transmissibilité*, imprimé en caractère *italique*, doit être lu en caractère romain.

Page 30, lig. 39, *au lieu de* infinis, *lisez :* à l'infini.

Page 31, lig. 35, 36, *au lieu du* mot *animité, lisez : animabilité.*

Page 32, lig. 10, *au lieu de* nous, *lisez :* l'animal.

Idem., lig. 34, *au lieu de* et se, *lisez :* et ne pas se.

Page 35, lig. 38, *au lieu de* mêmes, *lisez :* même.

Page 38, lig. 1, *au lieu de* les uns, *lisez :* les unes.

Idem., lig. 2, *au lieu de* raccourcissement, *lisez :* raccornissement.

Page 39, lig. 9, *au lieu de* d'une concavité, *lisez :* de la concavité.

Page 48, lig. 11, *au lieu de* peu étendues., *lisez :* peu étendues lorsqu'elles tendent à les briser.

Enfin, supprimez tous les numéros placés à la suite de ceux des genres, depuis le 19[e] jusqu'au 36[e].